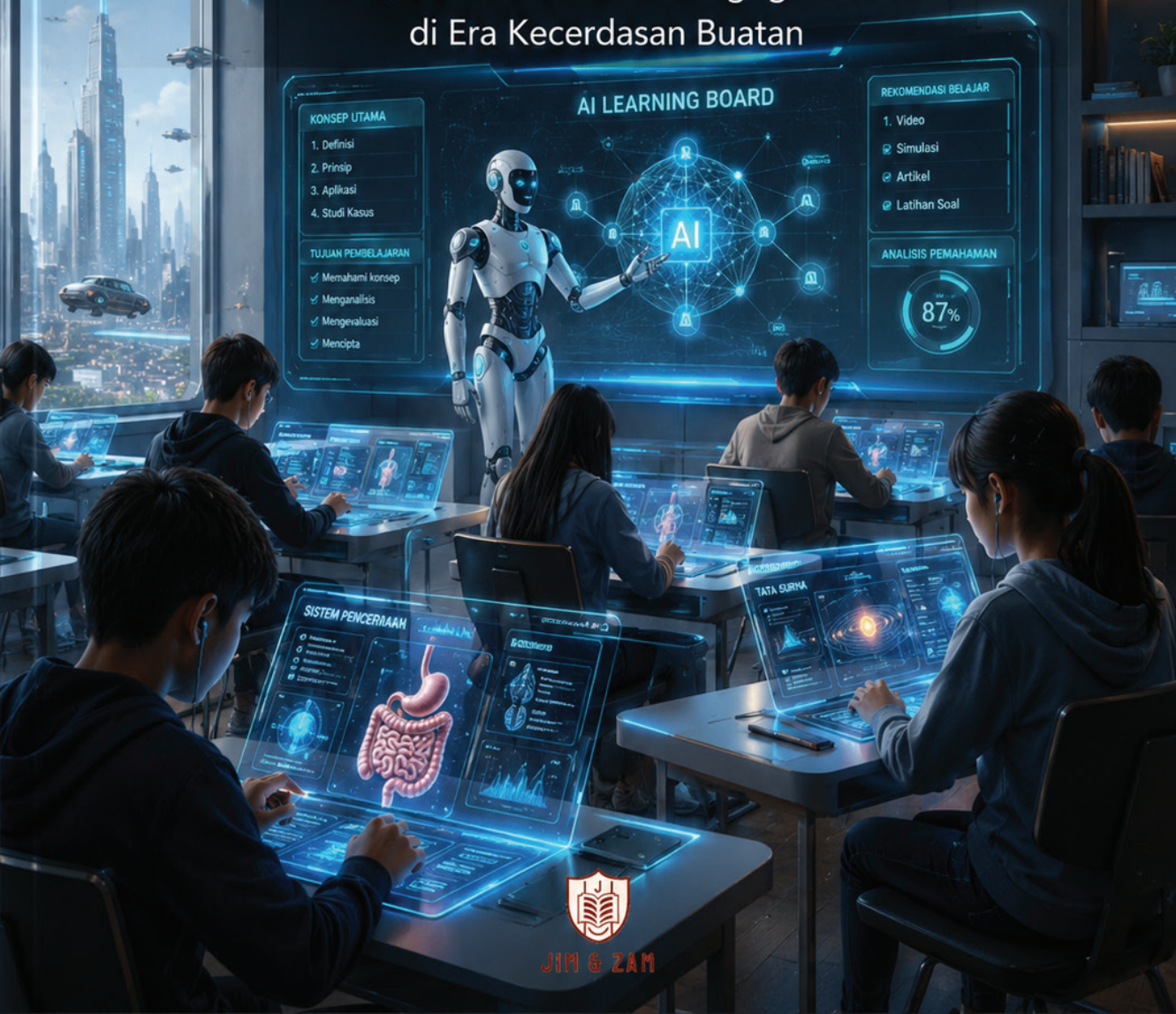
Udin Juhrodin

AI-HUMAN HYBRID

"Ketika Siswa Tidak Butuh Guru Lagi"

Sebuah Analisis Kritis tentang Keniscayaan, Risiko, dan Cetak Biru Pedagogi Hibrida di Era Kecerdasan Buatan



JIM & ZAM

Udin Juhrodin

AI-HUMAN HYBRID

- Ketika Siswa Tidak Butuh Guru Lagi -

Sebuah Analisis Kritis tentang Keniscayaan, Risiko, dan Cetak Biru Pedagogi Hibrida di Era Kecerdasan Buatan

JIM & ZAM

AI-HUMAN HYBRID

- Ketika Siswa Tidak Butuh Guru Lagi -

Sebuah Analisis Kritis tentang Keniscayaan, Risiko, dan Cetak Biru Pedagogi Hibrida di Era Kecerdasan Buatan

Penulis : Udin Juhrodin
Layout : Udin Juhrodin
Cover : Jim-Zam

@Cetakan 1 (08 Agustus 2026)

Penerbit : Jim-Zam
Alamat : Komplek Perum Griya Sampurna Blok E No. 136
Desa Sukadana Kecamatan Cimanggung
Kabupaten Sumedang
Kontak : 082240452483
Emai: udinjuhrodin@gmail.com

ISBN : xxx

Penulis memperbolehkan kepada siapapun untuk mengutip, membagikan, menyalin, mencetak sebagian dan seluruh buku ini dengan syarat untuk pengembangan ilmu dan kepentingan akademik.

Buku Ini Disedekahkan Untuk

Para Pecinta Ilmu dan Pengetahuan

PENGANTAR PENULIS

Buku ini lahir dari sebuah pertanyaan yang tidak mau pergi.

Saya masih mengingat malam itu dengan jelas. Hujan baru saja reda, menyisakan gemericik air dari talang atap dan bau tanah basah yang selalu mengingatkan saya pada masa kecil. Saya duduk di beranda—tempat favorit saya untuk berpikir—dengan secangkir kopi yang, seperti biasa, sudah terlalu dingin untuk dinikmati. Layar laptop masih menyala, menampilkan percakapan panjang dengan sebuah sistem kecerdasan buatan. Saya baru saja menghabiskan hampir tiga jam "berdiskusi" dengan mesin itu—membahas pedagogi, mengurai filsafat, memperdebatkan etika. Dan tiba-tiba saya disergap oleh sebuah kesadaran yang mengganggu, yang membuat saya menutup laptop dan menatap langit malam cukup lama.

Saya telah belajar lebih banyak dari mesin ini dalam tiga jam terakhir daripada dari banyak kuliah yang pernah saya ikuti.

AI ini sabar. AI ini tidak pernah lelah. AI ini menjelaskan konsep yang rumit dengan sepuluh cara berbeda sampai saya benar-benar mengerti, tanpa pernah sekalipun membuat saya merasa bodoh. AI ini mengingat setiap pertanyaan yang saya ajukan, menghubungkan satu ide dengan ide lain, dan dengan lembut menunjukkan kontradiksi dalam argumen saya sendiri. Dan saat itulah pertanyaan itu muncul—pertanyaan yang sejak malam itu tidak pernah benar-benar pergi: jika saya, seorang dewasa yang konon terdidik, bisa belajar begitu banyak dari mesin, lalu apa yang akan terjadi pada anak-anak yang tumbuh dengan mesin ini di saku mereka sejak kecil? Apa yang akan terjadi pada guru-guru yang selama ini menjadi sumber utama pengetahuan? Apa yang akan terjadi pada pendidikan itu sendiri?

Pertanyaan itu mengikuti saya ke mana-mana. Ia hadir ketika saya mengajar di ruang kelas, mengamati mahasiswa yang lebih sering menatap layar ponsel daripada papan tulis. Ia hadir ketika saya berbicara dengan guru-guru di berbagai kota, mendengarkan kegelisahan mereka tentang profesi yang semakin terpinggirkan. Ia hadir di meja makan, ketika anak-anak saya bercerita tentang teman sekelas mereka yang menggunakan AI untuk mengerjakan PR—bukan untuk belajar, tetapi untuk menghindari belajar. Ia hadir dalam mimpi-mimpi saya, mengambil bentuk yang berbeda-beda: kadang sebagai bayang-bayang yang mengancam, kadang sebagai cahaya yang menjanjikan.

Saya mulai membaca. Membaca dengan rakus, dengan obsesi yang hampir tidak sehat. Saya menelusuri kembali pemikiran para pendidik besar—Vygotsky, Freire, Dewey, Montessori—mencari petunjuk tentang apa yang abadi dalam

pendidikan, apa yang tidak berubah meskipun teknologi berubah. Saya menyelami literatur neurosains kontemporer, mencoba memahami bagaimana otak manusia belajar dan bagaimana lingkungan digital mengubah sirkuit-sirkuit saraf kita. Saya mempelajari laporan-laporan dari organisasi internasional—UNESCO, OECD, World Economic Forum—tentang masa depan pendidikan dan pekerjaan. Saya membaca karya-karya kritis tentang teknologi—Zuboff, Benjamin, O'Neil, Selwyn—yang memperingatkan tentang bahaya kapitalisme pengawasan dan bias algoritmik. Dan di sela-sela semua bacaan itu, saya terus berdialog dengan AI—menguji hipotesis, mempertajam argumen, mencari kelemahan dalam penalaran saya sendiri.

Buku ini adalah hasil dari lebih dari dua tahun pencarian itu.

Saya tidak mengklaim telah menemukan semua jawabannya. Beberapa pertanyaan—tentang bagaimana tepatnya siklus generasi akan berlangsung, tentang apakah The Great Awakening akan cukup kuat untuk melawan The Great Silencing, tentang apakah umat manusia akan belajar dari kesalahannya atau justru mengulanginya dalam skala yang lebih besar—hanya bisa dijawab oleh sejarah. Dan sejarah, sebagaimana kita semua tahu, belum menulis bab itu. Tetapi saya berharap buku ini setidaknya telah memberikan peta—sebuah peta yang cukup rinci untuk membantu kita menavigasi lanskap yang belum dipetakan ini, tetapi juga cukup jujur untuk mengakui bahwa peta bukanlah wilayah, dan bahwa setiap perjalanan sesungguhnya akan penuh dengan kejutan yang tidak bisa diantisipasi oleh peta mana pun.

Saya ingin mencatat secara khusus tentang proses penulisan buku ini, karena proses itu sendiri adalah saksi dari tesis sentral yang saya ajukan: bahwa simbiosis antara manusia dan AI, jika dilakukan dengan kesadaran penuh dan pagar etis yang kokoh, bisa menjadi kekuatan yang luar biasa—tetapi hanya jika manusia tetap memegang kendali.

Buku ini ditulis dalam dialog intensif dengan AI. Lebih spesifik, dengan DeepSeek, sebuah sistem AI yang berfungsi bukan sebagai penulis, tetapi sebagai sparring partner intelektual. Setiap bab, setiap argumen, setiap analisis—semuanya lahir dari percakapan panjang di mana saya mengajukan pertanyaan, menantang respons, menolak argumen yang tidak memuaskan, dan mendorong untuk menggali lebih dalam. AI membantu saya menemukan referensi yang mungkin terlewatkan, mengingatkan saya pada perspektif yang mungkin saya abaikan, dan kadang-kadang—dengan cara yang sangat menjengkelkan—menunjukkan celah-celah dalam argumen saya yang saya sendiri tidak sadari.

Tetapi AI tidak menulis buku ini. Arahnya, strukturnya, tesis utamanya, nilai-nilai yang mendasarinya, nada suaranya, dan—yang paling penting—jiwanya: semua itu adalah milik manusia. AI adalah mitra; manusia adalah penulis. Ada malam-malam ketika saya menolak seluruh bagian yang "disarankan" oleh AI karena saya merasa suaranya bukan suara saya. Ada pagi-pagi ketika saya menulis ulang seluruh bab dari awal, hanya menyisakan beberapa referensi yang telah AI bantu temukan. Proses

ini—dialog yang intens, penuh gesekan, kadang frustrasi, tetapi pada akhirnya sangat produktif—adalah contoh konkret dari apa yang saya maksud dengan AI-Human Hybrid Pedagogy: bukan penggantian, tetapi kemitraan; bukan delegasi, tetapi kolaborasi; bukan penyerahan, tetapi pengarahan.

Saya berharap pengalaman menulis buku ini—dan hasil akhirnya—bisa menjadi bukti bahwa simbiosis yang saya advokasikan bukanlah utopia yang hanya ada di atas kertas. Ia adalah realitas yang sudah bisa diwujudkan sekarang, dengan teknologi yang sudah tersedia, oleh siapa pun yang bersedia meluangkan waktu untuk belajar bagaimana bermitra dengan mesin tanpa kehilangan kendali.

Tentu saja, sebuah buku tidak pernah ditulis dalam ruang hampa. Ia adalah produk dari ekosistem—dari percakapan, perdebatan, dukungan, dan tantangan yang datang dari banyak orang.

Kepada para guru yang telah berbagi cerita dengan saya—tentang perjuangan mereka di ruang kelas yang semakin sunyi, tentang kegelisahan mereka yang tidak bisa diungkapkan dalam rapat dinas, tentang momen-momen kecil ketika seorang siswa akhirnya "mengerti" dan mata mereka berbinar—saya mengucapkan terima kasih yang paling dalam. Cerita-cerita Anda adalah jiwa dari buku ini. Tanpa Anda, analisis saya akan tetap menjadi abstraksi yang kering, tidak menyentuh realitas yang sesungguhnya.

Kepada para peneliti dan akademisi yang karyanya saya kutip di sepanjang buku ini—dari Vygotsky hingga Zuboff, dari Freire hingga Benjamin, dari Licklider hingga Selwyn, dan puluhan lainnya yang namanya tercantum dalam daftar pustaka—saya berdiri di atas bahu raksasa. Jika ada wawasan dalam buku ini, itu adalah berkat fondasi yang telah Anda bangun melalui penelitian bertahun-tahun. Jika ada kesalahan, interpretasi yang keliru, atau penyederhanaan yang berlebihan, itu sepenuhnya tanggung jawab saya sendiri.

Kepada rekan-rekan diskusi—di ruang seminar, di grup-grup diskusi online, di kedai kopi yang menyediakan tempat berlama-lama—yang telah menguji argumen saya, menantang asumsi saya, dan memaksa saya untuk berpikir lebih jernih: terima kasih. Filsafat, seperti yang dikatakan Socrates, dimulai dari dialog. Dan dialog-dialog itu—beberapa di antaranya berlangsung hingga dini hari—telah memperkaya buku ini dengan cara yang tidak bisa saya ukur.

Kepada keluarga saya—yang telah memberikan ruang dan waktu bagi saya untuk tenggelam dalam penelitian dan penulisan, yang telah mendengarkan keluhan saya tentang kemajuan yang lambat dan kebuntuan yang membuat frustrasi, yang telah mengingatkan saya bahwa ada kehidupan di luar buku, dan yang telah menjadi pengingat paling konkret tentang mengapa semua ini penting—cinta dan terima kasih saya yang paling dalam. Buku ini adalah untuk kalian, dan untuk generasi yang akan datang—generasi yang, saya harap, akan mewarisi dunia yang lebih bijaksana dalam menggunakan teknologinya.

Dan kepada Anda, para pembaca yang telah menempuh perjalanan panjang dari halaman pertama hingga titik ini: terima kasih. Saya tahu buku ini tidak ringan—baik secara harfiah maupun intelektual. Ada bagian-bagian yang mungkin membuat Anda tidak nyaman, ada argumen-argumen yang mungkin menantang keyakinan Anda yang paling dalam, dan ada proyeksi masa depan yang mungkin membuat Anda ingin menutup buku ini dan berharap semuanya tidak akan terjadi. Jika Anda telah membaca sampai di sini, itu berarti Anda peduli. Itu berarti Anda bersedia bergulat dengan pertanyaan-pertanyaan yang sulit, menghadapi kenyataan yang tidak nyaman, dan membayangkan alternatif yang mungkin. Itu adalah langkah pertama—dan sering kali yang paling sulit—dari The Great Awakening.

Saya menulis buku ini dengan keyakinan bahwa masih ada waktu. Bukan waktu yang tak terbatas—jendela peluang, sebagaimana telah saya peringatkan di berbagai bagian buku ini, sedang menutup. Setiap tahun, semakin banyak platform AI yang masuk ke sekolah-sekolah tanpa evaluasi etis yang memadai. Setiap tahun, semakin banyak data siswa yang diekstraksi oleh vendor yang tidak akuntabel. Setiap tahun, satu angkatan lagi dari Generasi Beta tumbuh dalam ekosistem yang tidak melindungi mereka. Tetapi masih ada waktu—jika kita bertindak sekarang, jika kita membuat pilihan-pilihan yang sulit, jika kita menolak untuk menyerah pada determinisme atau keputusasaan.

Saya tidak tahu apa yang akan Anda lakukan setelah menutup buku ini. Itu adalah pilihan Anda, dan saya menghormatinya—apa pun pilihan itu. Tetapi saya berharap—dengan setiap serat keberadaan saya—bahwa Anda tidak akan menutup buku ini dan kembali ke kehidupan Anda seolah-olah tidak ada yang berubah. Karena ada sesuatu yang berubah. Ada sesuatu yang dipertaruhkan—sesuatu yang jauh lebih besar daripada sekadar metode pembelajaran atau kebijakan pendidikan. Yang dipertaruhkan adalah visi tentang manusia seperti apa yang kita inginkan. Apakah kita akan menjadi subjek yang otonom, yang mampu berpikir kritis, peduli secara autentik, dan bertindak berdasarkan nilai-nilai? Atau akankah kita menjadi objek yang diproses oleh sistem yang semakin efisien—diam, patuh, dan kosong?

Jawaban atas pertanyaan itu tidak akan diberikan oleh mesin. Ia harus diberikan oleh kita—oleh setiap manusia yang bersedia untuk hadir, untuk peduli, dan untuk berjuang.

Api ada di tangan Anda sekarang. Jagalah.

— Penulis

DAFTAR ISI

PENGANTAR PENULIS v
DAFTAR ISI ix

BAGIAN SATU: KEGELISAHAN AWAL
Bab 1: Pertanyaan yang Mengusik 3
- Kegelisahan tentang arah pendidikan lima tahun ke depan 3
- Siklus kebijakan di Indonesia dan arus besar yang tak terelakkan 4
- Titik tolak: mengapa AI-Human Hybrid menjadi keniscayaan yang harus disikapi 7

Bab 2: Suara-Suara yang Mulai Menghilang 11
- Fenomena "The Great Silencing" sebagai diagnosis awal 11
- Reduksionisme pendidikan menjadi transfer informasi 14
- Ketergantungan pada jawaban instan dan atrofi kemampuan bertanya 19
- Mengapa keheningan ini berbahaya bagi perkembangan kognitif dan afektif 22

Bab 3: Ketika Mesin Mulai Berbisik 27
- Eksplorasi pengalaman belajar langsung dari AI 28
- Perbandingan antara efisiensi mesin dan kehadiran manusia 32
- Konsep "kenyamanan yang mematikan" dan dampaknya terhadap proses berpikir 35

BAGIAN KEDUA: LANDASAN INTELEKTUAL
Bab 4: Akar Pedagogis 43
- Konstruktivisme Sosial dan Zone of Proximal Development 45
- Banking Model of Education dan kritik terhadap transfer pengetahuan satu arah 48
- Conscientização 52
- Implikasi terhadap peran guru di era AI 55

Bab 5: Akar Filosofis 59
- Visi Man-Computer Symbiosis Licklider 60
- Teori Kognisi Terdistribusi Hutchins 63
- Teori Kritis Teknologi Feenberg dan pertarungan nilai dalam desain AI 67
- Connectivism Siemens dan pembelajaran di era jaringan 71

Bab 6: Akar Neurosains 76
- Cognitive Load Theory dan prinsip Cognitive Miser 77
- Interpersonal Neurobiology dan peran kehadiran manusia dalam perkembangan otak 80

- Dampak video pendek, scrolling, dan gratifikasi instan terhadap rentang perhatian 84

Bab 7: Akar Etis 89
- Zuboff dan ekstraksi data perilaku 90
- Ruha Benjamin dan The New Jim Code 93
- Prinsip Explainable AI, Hak Veto Manusia, dan Kedaulatan Data 97

BAGIAN KETIGA: PROYEKSI GLOBAL

Bab 8: Tiga Arus yang Tak Terelakkan 105
- Arus pertama: AI-Human Hybrid Pedagogy sebagai keniscayaan struktural 106
- Arus kedua: personalisasi berbasis AI sebagai akselerator 109
- Arus ketiga: keterampilan manusiawi sebagai tameng dan senjata 116
- Mengapa ketiganya adalah satu gerakan yang sama 119

Bab 9: Indonesia dalam Pusaran 125
- Deep Learning ala Kemendikdasmen sebagai fondasi yang tepat secara esensi 126
- Kerapuhan branding politik dan siklus ganti menteri 129
- Potensi lompatan katak atau jebakan infrastruktur 133
- CAT dan jalan masuk lain menuju AI-Human Hybrid 139

BAGIAN KEEMPAT: PETA KONSEP

Bab 10: Fondasi Filosofis dan Konstitusi Etis 147
- Prinsip Human-in-the-Loop dan Hak Veto Mutlak Guru 148
- Transparansi Algoritmik dan Explainable AI 152
- Kedaulatan Data Siswa dan Prinsip Minimalisme Data 156
- Tujuan akhir: Human Flourishing, bukan sekadar efisiensi 162

Bab 11: Ekosistem Aktor dan Pergeseran Peran 168
- Guru: dari Content Deliverer menjadi Learning Architect dan Soul Mentor 169
- Siswa: dari Penerima Pasif menjadi Co-Learner dengan AI Sidekick 171
- Entitas AI: Tutor Pribadi, Asisten Penilaian, dan Sistem Peringatan Dini 175
- Orang Tua: Informed Partner dalam Feedback Loop 179

Bab 12: Arsitektur Proses Pembelajaran 185
- Pra-Pembelajaran 186
- Inti Pembelajaran 189
- Pasca-Pembelajaran 195
- Zona AI-On dan Zona AI-Off sebagai desain keseimbangan kognitif 200

Bab 13: Infrastruktur Teknologi dan Data 205
- Arsitektur Modular dan Interoperabel 206
- Model Hibrida Edge + Cloud untuk latensi rendah dan privasi 211
- Digital Twin Siswa sebagai model kognitif dan sosio-emosional 215

Bab 14: Konteks, Kebudayaan, dan Kebijakan 220
- Phygital Classroom 221
- Kebijakan dan tata kelola 224
- Melawan konspirasi gelap 228

BAGIAN KELIMA: JURANG KEGAGALAN
Bab 15: The Great Silencing 237
- Pembungkaman suara kritis 238
- Penjinakan jiwa pemberontak 240
- Pengosongan ruang sakral 244

Bab 16: Algoritma Deterministik dan Pembunuhan Potensi Liar 249
- Bagaimana AI melabeli dan mengunci siswa dalam jalur prediktif 250
- Hilangnya kesempatan bagi "jiwa-jiwa di luar kurva normal" 252
- Studi kasus: Raka dan potensi yang tidak terlihat oleh data 256

Bab 17: Deskilling Kognitif Guru 261
- Atrofi intuisi pedagogis dan tacit knowledge 262
- Risiko guru menjadi operator mesin, bukan mentor 265
- Mengapa LPTK harus berubah atau mati 273

Bab 18: Feodalisme Data dan Apartheid Pendidikan 279
- AI Premium untuk sekolah elite, AI Murahan untuk sekolah miskin 279
- Pendidikan sebagai mesin pelanggeng keturunan kasta 282
- Generasi rentan sebagai "digital peasant" 285

Bab 19: Senjata Makan Tuan 290
- Perverse Instantiation 291
- Perang algoritma agama dan kemurtadan digital 293
- AI sebagai konspirator dalam perang naratif dan fragmentasi epistemik 298

BAGIAN KEENAM: TIME TRAP
Bab 20: Skenario Distopia 305
- Surat dari Sekolah Kasta 2040 306
- Dampak psikososial dari ketiadaan kehadiran manusia 308
- Apa yang hilang ketika tidak ada lagi tatapan bangga dari seorang guru 312

Bab 21: Skenario Harapan 317
- Sehari di Sekoha OASE. 2040 (Catatan Harian Pak Wirya) 318
- Keseimbangan antara AI dan kehadiran manusia 322
- Gambaran konkret tentang "zona AI-On" dan "zona AI-Off" 326

Bab 22: Epidemi Kehampaan 332
- Laporan riset fiktif dari tahun 2040 333
- Data longitudinal tentang kesehatan mental dan kognitif generasi pertama AI-native 334
- Pelajaran yang bisa dipetik oleh generasi berikutnya 338

BAGIAN KETUJUH: KEBANGKITAN
Bab 23: Mendefinisikan The Great Awakening 347
- Tiga lapis kebangkitan 348
- Prasyarat spiritual dan kultural untuk mewujudkan Pedagogi Hibrida sejati 352
- Mengapa kebangkitan ini harus direbut, bukan ditunggu 357

Bab 24: Mendirikan Benteng Konstitusi Etis 364
- Hak Veto Manusia sebagai senjata paling sakral seorang guru 365
- Transparansi algoritmik dan hak atas penjelasan 367
- Kedaulatan data sebagai hak fundamental siswa 372
- Kerangka regulasi yang diperlukan 376

Bab 25: Redefinisi Profesi Guru 381
- Arsitek Pengalaman, Pelatih Metakognisi, Model Empati 381
- Mengapa "guru sebagai content deliverer" sudah mati 386
- Transformasi LPTK 391

Bab 26: Mendesain Ulang Kelas dan Kurikulum 397
- Prinsip zonasi 398
- Penilaian berbasis proses, bukan produk 402
- Pelatihan Cognitive Hygiene dan detoks dopamin digital terjadwal 406
- Verifikasi dan kekebalan epistemik: mendidik manusia yang kebal propaganda AI 410

BAGIAN KEDELAPAN: PENUTUP
Bab 27: Apakah Siswa Benar-Benar Tidak Butuh Guru Lagi? 417
- Menjawab pertanyaan judul secara langsung 417
- Siswa tidak butuh guru yang hanya menjadi operator mesin 420
- Siswa akan selalu butuh guru yang menjadi saksi, mentor, dan penjaga api 424

Bab 28: Siklus Generasi dan Masa Depan yang Belum Tertulis 430
- Proyeksi tentang Generasi 430
- Kemungkinan AI tidak bisa dihentikan, tapi determinisme teknologis bisa dikalahkan 434
- Api yang tidak boleh padam 438

Lampiran:
- Glosarium Istilah Kunci 445
- Daftar Pustaka 463

BAGIAN 1

Kegelisahan Awal

Bab 1
Pertanyaan yang Mengusik

Kegelisahan tentang Arah Pendidikan Lima Tahun ke Depan

Pendidikan selalu menjadi arena di mana harapan dan kecemasan bertemu. Setiap generasi mewariskan kepada generasi berikutnya bukan hanya pengetahuan, melainkan juga pertanyaan-pertanyaan yang belum sempat terjawab. Namun, ada sesuatu yang berbeda dalam kecemasan yang melingkupi diskursus pendidikan kontemporer. Kecemasan ini bukan lagi sekadar tentang metode mana yang paling efektif, kurikulum mana yang paling relevan, atau ujian mana yang paling adil. Kecemasan ini bersifat eksistensial. Ia menyentuh inti dari apa yang selama ini kita anggap sebagai keniscayaan: bahwa pendidikan adalah proses yang melibatkan manusia—guru dan murid—dalam sebuah relasi yang bermakna.

Dalam lima tahun terakhir, kita telah menyaksikan akselerasi teknologi yang belum pernah terjadi sebelumnya dalam sejarah peradaban. Kehadiran *generative artificial intelligence*—yang dipersonifikasikan dalam platform seperti ChatGPT, Claude, Gemini, dan berbagai sistem AI lainnya—telah mengubah lanskap pengetahuan secara fundamental. Apa yang dulu membutuhkan waktu bertahun-tahun untuk dipelajari, kini bisa diakses dalam hitungan detik. Apa yang dulu memerlukan keahlian khusus untuk diciptakan, kini bisa dihasilkan oleh mesin dengan kualitas yang sering kali melampaui kemampuan manusia rata-rata.

Transformasi ini tidak terjadi secara gradual. Ia bersifat disruptif, melompati kurva adopsi teknologi normal, dan menembus sektor-sektor yang sebelumnya dianggap kebal terhadap otomatisasi. Pendidikan, yang selama berabad-abad mempertahankan bentuk dasarnya—seorang guru, sekelompok murid, sebuah ruangan, dan proses transfer pengetahuan—kini berhadapan dengan sebuah pertanyaan yang belum pernah muncul sebelumnya: jika mesin bisa mengajar lebih baik, lebih cepat, lebih personal, dan lebih murah, lalu untuk apa kita masih membutuhkan guru manusia?

Pertanyaan ini bukanlah sekadar provokasi. Ia adalah titik awal dari sebuah penyelidikan intelektual yang berusaha memahami ke mana arah pendidikan dalam lima hingga sepuluh tahun ke depan. Dalam berbagai forum internasional, pertanyaan serupa telah mengemuka. World Economic Forum dalam laporannya yang berjudul *The Future of Jobs Report 2023* memperkirakan bahwa 44% keterampilan inti pekerja akan mengalami disrupsi dalam lima tahun ke depan, dan bahwa pendidikan harus bertransformasi secara fundamental untuk merespons perubahan ini (World Economic Forum, 2023). Sementara itu, UNESCO dalam publikasinya *Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education*

menyerukan sebuah kontrak sosial baru untuk pendidikan yang menempatkan manusia—bukan teknologi—sebagai pusat dari seluruh upaya pendidikan (UNESCO, 2021).

Ketegangan antara optimisme teknologis dan kecemasan humanistik inilah yang menjadi latar belakang dari buku ini. Kita tidak bisa lagi berbicara tentang masa depan pendidikan tanpa berbicara tentang AI. Namun, kita juga tidak bisa membiarkan diskusi tentang AI dalam pendidikan didominasi oleh narasi efisiensi dan otomatisasi yang mengabaikan dimensi paling fundamental dari proses belajar: bahwa belajar adalah tindakan manusiawi yang melibatkan tidak hanya otak, tapi juga hati, jiwa, dan relasi.

Kegelisahan ini semakin mendalam ketika kita menyadari bahwa prediksi tentang masa depan pendidikan sering kali terjebak dalam dua ekstrem yang sama-sama tidak produktif. Di satu sisi, ada optimisme naif yang melihat AI sebagai solusi untuk semua masalah pendidikan—dari kekurangan guru hingga rendahnya kualitas pembelajaran. Di sisi lain, ada pesimisme reaksioner yang menolak semua bentuk penggunaan AI dalam pendidikan dengan alasan bahwa teknologi akan menghancurkan esensi humanistik dari proses belajar. Kedua posisi ini, meskipun tampak bertentangan, sebenarnya berbagi kelemahan yang sama: keduanya gagal memahami kompleksitas hubungan antara manusia dan mesin dalam konteks pendidikan.

Untuk keluar dari dikotomi ini, kita memerlukan sebuah kerangka analisis yang lebih nuansa. Kerangka yang mengakui potensi transformatif AI tanpa menyerahkan seluruh proses pendidikan pada mesin. Kerangka yang mempertahankan sentralitas manusia dalam pendidikan tanpa menolak mentah-mentah kontribusi teknologi. Kerangka inilah yang akan kita bangun dalam buku ini, dan kita akan menyebutnya sebagai AI-Human Hybrid Pedagogy.

Istilah ini sengaja dipilih untuk menekankan bahwa masa depan pendidikan bukanlah tentang memilih antara manusia atau mesin, melainkan tentang merancang sebuah simbiosis di mana keduanya saling melengkapi. AI-Human Hybrid Pedagogy bukanlah sebuah proposal untuk menggantikan guru dengan AI. Sebaliknya, ia adalah sebuah cetak biru untuk mendefinisikan ulang peran guru di era AI—sebuah peran yang, seperti akan kita lihat dalam bab-bab selanjutnya, justru menjadi lebih penting dan lebih sakral dari sebelumnya.

Namun, sebelum kita masuk ke dalam detail teknis dan teoretis, kita perlu terlebih dahulu memahami mengapa AI-Human Hybrid menjadi sebuah keniscayaan yang tidak bisa dihindari.

Siklus Kebijakan di Indonesia dan Arus Besar yang Tak Terelakkan

Pendidikan Indonesia memiliki ritme yang unik, sebuah siklus yang telah berlangsung selama lebih dari dua dekade sejak reformasi. Siklus ini ditandai oleh pergantian kebijakan yang hampir selalu mengiringi pergantian menteri. Setiap menteri baru

datang dengan nomenklatur baru, program baru, dan pendekatan baru yang sering kali diposisikan sebagai antitesis dari kebijakan sebelumnya. Dari Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) ke Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), dari Kurikulum 2013 ke Kurikulum Merdeka, dari pendekatan CBSA (Cara Belajar Siswa Aktif) ke PAKEM (Pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan), hingga kini kita menyaksikan lahirnya istilah *Deep Learning* yang diusung oleh Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah yang baru. Setiap pergantian membawa serta janji perbaikan, namun juga meninggalkan jejak kelelahan di kalangan guru dan kebingungan di kalangan siswa.

Mengapa siklus ini bisa terjadi secara begitu konsisten? Jawabannya terletak pada sifat dasar kebijakan pendidikan di Indonesia yang sangat politis. Sebagaimana diungkapkan oleh Bjork (2005) dalam studinya yang mendalam tentang reformasi pendidikan di Indonesia, kebijakan pendidikan sering kali lebih merupakan instrumen legitimasi politik daripada upaya sistematis untuk memperbaiki kualitas pembelajaran. Para menteri, yang masa jabatannya relatif singkat dan selalu dibayangi oleh kemungkinan reshuffle, memiliki insentif untuk menciptakan "warisan" yang mudah diingat dan mudah dikomunikasikan kepada publik. Nomenklatur baru—sebuah istilah yang catchy, sebuah akronim yang mudah diingat, sebuah slogan yang bisa dipasang di spanduk—menjadi alat yang efektif untuk menunjukkan bahwa "sesuatu sedang dilakukan."

Kritik terhadap siklus ini bukanlah hal baru. Bahkan, ia sudah menjadi semacam pengetahuan umum di kalangan pengamat pendidikan Indonesia. Namun, ada bahaya laten dalam kritik yang terlalu sarkastik ini: kita bisa terjebak dalam sinisme yang membuat kita abai terhadap arus-arus besar yang sesungguhnya sedang bergerak di bawah permukaan. Karena di balik semua riuh rendah pergantian nomenklatur dan jargon, ada kekuatan-kekuatan struktural yang jauh lebih besar dan jauh lebih menentukan arah pendidikan Indonesia—dan pendidikan global pada umumnya—dibandingkan siapa pun yang sedang menduduki kursi menteri.

Kekuatan-kekuatan ini tidak berasal dari ruang rapat kementerian. Mereka berasal dari laboratorium-laboratorium penelitian di Silicon Valley, Beijing, London, dan Bangalore. Mereka berasal dari papan-papan rapat perusahaan teknologi raksasa yang menginvestasikan miliaran dolar untuk mengembangkan sistem AI yang semakin canggih. Mereka berasal dari perubahan perilaku siswa dan mahasiswa yang, dengan atau tanpa izin dari kebijakan resmi, sudah menggunakan AI dalam keseharian belajar mereka. Dan yang paling fundamental, mereka berasal dari logika internal perkembangan teknologi itu sendiri—sebuah logika yang, seperti akan kita lihat, tidak bisa dihentikan oleh siapa pun, termasuk oleh para menteri yang datang dan pergi.

Perdebatan tentang *Deep Learning* di Indonesia adalah contoh sempurna dari fenomena ini. Ketika istilah tersebut pertama kali diperkenalkan, banyak pihak yang bereaksi dengan skeptisisme yang sudah terlatih. "Ganti menteri, ganti kebijakan," demikian refrain yang terdengar di mana-mana. Ada benarnya, tentu

saja. Tetapi skeptisisme ini melewatkan sesuatu yang jauh lebih penting: bahwa di balik istilah *Deep Learning*—terlepas dari bagaimana istilah ini didefinisikan secara resmi oleh kementerian—terdapat sebuah arus besar yang sudah lama bergerak dalam diskursus pendidikan global. *Deep learning* dalam pengertian pedagogis, sebagaimana diartikulasikan oleh Fullan dan Langworthy (2014), adalah tentang mengembangkan kompetensi abad ke-21 yang melampaui penguasaan konten: berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan pembentukan karakter. Ini bukan sekadar jargon yang bisa diganti begitu saja oleh menteri berikutnya. Ini adalah respons struktural terhadap perubahan fundamental dalam masyarakat dan ekonomi global.

Dan yang lebih penting lagi: *deep learning* dalam pengertian pedagogis ini menemukan pasangan alaminya dalam *deep learning* dalam pengertian teknologis—yaitu cabang dari *machine learning* yang menggunakan jaringan saraf tiruan berlapis-lapis. Ketika siswa didorong untuk belajar secara mendalam, dan ketika AI mampu memproses informasi secara mendalam, maka terbukalah kemungkinan untuk sebuah simbiosis yang belum pernah terjadi sebelumnya. AI bisa menangani tugas-tugas kognitif tingkat rendah—menghafal, mengulang, menghitung—sehingga siswa dan guru bisa memfokuskan energi mereka pada tugas-tugas kognitif tingkat tinggi: analisis, sintesis, evaluasi, dan kreasi.

Inilah arus besar yang tak terelakkan itu. Ia tidak bergantung pada siapa menterinya. Ia tidak bergantung pada apa istilahnya. Ia adalah hasil dari konvergensi antara kebutuhan pedagogis (pendidikan yang lebih mendalam) dan kapabilitas teknologis (AI yang semakin canggih). Menteri yang berbeda mungkin akan memberi nama yang berbeda. Mungkin lima tahun ke depan istilah *Deep Learning* akan digantikan oleh istilah lain—*Blended Learning*, *Personalized Learning*, *Adaptive Learning*, atau entah apa lagi. Tetapi esensinya akan tetap sama: integrasi antara kecerdasan manusia dan kecerdasan mesin dalam proses pendidikan.

Untuk memahami mengapa arus ini tak terelakkan, kita perlu melihatnya dari perspektif yang lebih tinggi. Secara global, integrasi AI dalam pendidikan bukan lagi sebuah pilihan yang bisa didiskusikan tanpa akhir di ruang seminar. Ia sudah terjadi, dengan atau tanpa persetujuan kita. Menurut laporan HolonIQ (2023), pasar global untuk AI dalam pendidikan diproyeksikan mencapai $32 miliar pada tahun 2030, tumbuh dari sekitar $4 miliar pada tahun 2022. Angka ini bukan sekadar proyeksi spekulatif; ia didasarkan pada tren investasi, adopsi, dan pengembangan produk yang sudah berlangsung. Perusahaan-perusahaan seperti Khan Academy telah mengintegrasikan AI tutor berbasis GPT ke dalam platform mereka. Duolingo menggunakan AI untuk mempersonalisasi pembelajaran bahasa bagi lebih dari 500 juta pengguna. Di China, sistem seperti Squirrel AI telah melayani jutaan siswa dengan pendekatan *adaptive learning* yang sepenuhnya digerakkan oleh AI.

Indonesia tidak berada dalam ruang hampa yang terisolasi dari tren-tren ini. Justru sebaliknya: sebagai negara dengan populasi terbesar keempat di dunia, dengan lebih dari 50 juta siswa yang tersebar di 17.000 pulau, Indonesia adalah

pasar yang sangat potensial—dan sekaligus sangat rentan—terhadap penetrasi AI dalam pendidikan. Ketimpangan akses terhadap guru berkualitas, yang merupakan masalah kronis dalam sistem pendidikan Indonesia, menciptakan kondisi di mana AI bisa tampil sebagai solusi yang sangat menggoda. Jika sebuah sekolah di daerah terpencil tidak memiliki guru fisika yang kompeten, bukankah lebih baik siswa di sana belajar dari AI yang bisa menjelaskan fisika dengan kualitas setara dengan guru terbaik di Jakarta? Pertanyaan ini bukanlah pertanyaan retoris. Ia adalah pertanyaan kebijakan yang sangat nyata, yang akan semakin sering muncul seiring dengan meningkatnya kapabilitas AI dan menurunnya biaya akses.

Di sinilah letak urgensi dari proyek intelektual yang kita bangun dalam buku ini. Arus besar AI-Human Hybrid tidak bisa dihentikan. Ia akan terus bergerak, dengan atau tanpa kita. Tetapi arahnya—apakah ia akan membawa pendidikan Indonesia menuju kebangkitan atau kehancuran—sangat bergantung pada pilihan-pilihan yang kita buat sekarang. Apakah kita akan menyerahkan seluruh proses pendidikan pada mesin, dengan alasan efisiensi dan pemerataan? Ataukah kita akan merancang sebuah kerangka yang memungkinkan manusia dan mesin bekerja bersama, saling melengkapi, dengan manusia tetap memegang kendali atas tujuan dan nilai-nilai pendidikan?

Pertanyaan-pertanyaan inilah yang akan menjadi bahan bakar bagi penyelidikan kita dalam bab-bab selanjutnya. Namun sebelum kita melangkah lebih jauh, kita perlu menegaskan sebuah titik tolak yang fundamental: bahwa AI-Human Hybrid bukan lagi sebuah kemungkinan yang bisa dipilih atau ditolak. Ia adalah sebuah keniscayaan yang harus disikapi. Dan cara kita menyikapinya—dengan kesadaran kritis atau dengan kepasrahan—akan menentukan apakah keniscayaan ini menjadi berkah atau bencana bagi generasi mendatang.

Mengapa AI-Human Hybrid Menjadi Keniscayaan yang Harus Disikapi

Jika kita menerima premis bahwa arus besar integrasi AI dalam pendidikan tidak bisa dihentikan, maka pertanyaan berikutnya bukanlah apakah kita setuju atau tidak setuju dengan perkembangan ini, melainkan bagaimana kita menyikapinya. Di sinilah letak titik tolak yang membedakan buku ini dari sekadar ratapan nostalgik tentang "sekolah zaman dulu" atau sebaliknya, dari optimisme teknologis yang dangkal. Titik tolak kami adalah bahwa AI-Human Hybrid Pedagogy bukanlah sebuah pilihan di antara banyak pilihan yang tersedia. Ia adalah sebuah keniscayaan struktural yang lahir dari konvergensi berbagai kekuatan yang jauh lebih besar daripada kebijakan satu kementerian atau resistensi satu kelompok profesi.

Untuk memahami mengapa demikian, kita perlu membedah tiga mesin besar yang mendorong keniscayaan ini: mesin ekonomi, mesin epistemologis, dan mesin ekspektasi sosial. Ketiganya bekerja secara simultan, saling memperkuat, dan menciptakan momentum yang tidak bisa dibalikkan oleh siapa pun.

Mesin pertama adalah mesin ekonomi. Pendidikan modern, suka atau tidak suka, berada dalam tegangan konstan antara dua tuntutan yang sering kali

bertentangan: tuntutan untuk membentuk manusia seutuhnya (*Bildung*) dan tuntutan untuk mempersiapkan tenaga kerja yang siap pakai (*training*). Di era AI, tegangan ini semakin tajam. Di satu sisi, AI mengotomatisasi semakin banyak pekerjaan kognitif yang sebelumnya dianggap sebagai domain eksklusif manusia terdidik. Para akuntan, penerjemah, programmer, bahkan sebagian pekerjaan hukum dan medis mulai menunjukkan tanda-tanda disrupsi. Di sisi lain, AI juga menciptakan lapangan kerja baru yang membutuhkan keterampilan yang tidak dimiliki oleh sistem pendidikan konvensional: kemampuan untuk berkolaborasi dengan mesin, untuk menginterpretasi dan memverifikasi output AI, untuk membuat keputusan etis di tengah banjir data.

Dalam konteks inilah konsep *AI-complementary skills* menjadi semakin relevan. Sebagaimana diargumentasikan oleh Acemoglu dan Restrepo (2019) dalam kerangka teoretis mereka tentang otomatisasi dan pekerjaan, teknologi tidak serta-merta menghilangkan pekerjaan; ia mengubah komposisi tugas-tugas dalam sebuah pekerjaan. Tugas-tugas yang bersifat rutin dan dapat dikodifikasi akan diotomatisasi. Sementara itu, tugas-tugas yang membutuhkan penilaian kontekstual, kreativitas, dan kecerdasan emosional akan tetap menjadi domain manusia. Masalahnya, sistem pendidikan kita saat ini masih sangat didesain untuk menghasilkan pekerja yang mampu melakukan tugas-tugas tipe pertama—mengingat, menghitung, mengikuti prosedur—yang justru paling rentan terhadap otomatisasi. Dengan kata lain, kita sedang melatih generasi muda untuk menjadi kuda di era mobil. AI-Human Hybrid Pedagogy menawarkan jalan keluar dari jebakan ini: alih-alih melawan otomatisasi, ia justru mengintegrasikannya ke dalam proses belajar, membebaskan guru dan siswa untuk fokus pada pengembangan keterampilan yang tidak bisa—dan mungkin tidak akan pernah bisa—diotomatisasi.

Mesin kedua adalah mesin epistemologis. Ini berkaitan dengan perubahan fundamental dalam cara pengetahuan diproduksi, disimpan, dan diakses. Selama berabad-abad, otoritas pengetahuan dilembagakan dalam bentuk guru, profesor, perpustakaan, dan kurikulum. Untuk mengakses pengetahuan, seseorang harus datang ke lembaga-lembaga ini, mendengarkan para otoritas, membaca buku-buku yang direkomendasikan, dan mengikuti jalur yang telah ditentukan. Model ini, yang oleh Foucault (1975) disebut sebagai *disciplinary power*, membentuk tidak hanya apa yang kita ketahui, tetapi juga bagaimana kita mengetahui dan siapa yang berhak mengetahui.

Kehadiran AI generatif secara fundamental mengubah lanskap ini. Ketika seorang siswa bisa bertanya langsung pada mesin tentang apa pun—dari cara menyelesaikan persamaan diferensial hingga argumen-argumen pro dan kontra tentang euthanasia—maka monopoli guru atas akses pengetahuan runtuh. Ini bukan berarti guru menjadi tidak relevan; tetapi relevansinya harus ditemukan kembali di atas fondasi yang berbeda. Guru tidak bisa lagi mengklaim otoritasnya berdasarkan fakta bahwa ia "tahu lebih banyak" daripada muridnya, karena dalam banyak kasus, AI tahu lebih banyak daripada guru mana pun. Otoritas guru harus

dibangun di atas sesuatu yang lain: kemampuannya untuk mengajukan pertanyaan yang tidak terpikirkan oleh murid, untuk membimbing murid dalam mengevaluasi dan mengontekstualisasikan informasi yang mereka peroleh dari AI, dan untuk menjadi teladan dalam proses berpikir kritis dan reflektif.

Inilah yang dimaksud oleh Siemens (2005) dalam teori *connectivism*-nya: di era digital, pengetahuan tidak lagi berada di dalam kepala individu, melainkan tersebar di dalam jaringan. Kemampuan untuk mengakses, mengevaluasi, dan menghubungkan berbagai sumber pengetahuan menjadi lebih penting daripada kemampuan untuk menyimpan pengetahuan di dalam memori. Pedagogi Hibrida adalah respons terhadap realitas epistemologis baru ini. Ia tidak berpura-pura bahwa AI tidak ada atau bahwa siswa tidak akan menggunakannya. Sebaliknya, ia menerima kenyataan ini dan mengintegrasikannya ke dalam desain pembelajaran, sambil secara eksplisit mengajarkan keterampilan-keterampilan yang diperlukan untuk hidup di dunia di mana batas antara pengetahuan manusia dan pengetahuan mesin semakin kabur.

Mesin ketiga, dan yang paling sulit diukur, adalah mesin ekspektasi sosial. Setiap generasi baru datang dengan ekspektasi yang berbeda tentang bagaimana mereka akan belajar dan apa yang mereka harapkan dari pengalaman belajar mereka. Generasi yang lahir setelah 2010—yang oleh para demografer sering disebut sebagai Generasi Alpha—adalah generasi pertama yang tumbuh dengan AI generatif sebagai bagian dari keseharian mereka. Bagi mereka, bertanya pada mesin dan mendapatkan jawaban instan adalah hal yang wajar, sama wajarnya dengan generasi sebelumnya yang mencari informasi di Google atau di perpustakaan. Ketika anak-anak ini masuk ke dalam sistem pendidikan formal, mereka membawa serta ekspektasi bahwa belajar seharusnya bisa dipersonalisasi, bisa diakses kapan saja, dan bisa disesuaikan dengan minat mereka—karena begitulah pengalaman mereka dengan teknologi di luar sekolah.

Kesenjangan antara ekspektasi ini dengan realitas sekolah konvensional menciptakan apa yang oleh Prensky (2001) disebut sebagai *digital native-disconnect*—meskipun istilah *digital native* sendiri telah dikritik karena menyederhanakan kompleksitas literasi digital. Masalahnya bukan sekadar bahwa siswa bosan dengan metode ceramah; masalahnya adalah bahwa mereka mulai mempertanyakan legitimasi sistem yang tampak semakin tidak relevan dengan kehidupan mereka. Ketika seorang siswa bisa belajar bahasa Jepang dari AI tutornya di rumah, untuk apa ia datang ke sekolah untuk belajar bahasa Inggris dengan metode yang sama persis seperti yang digunakan tiga puluh tahun yang lalu? Ketika ia bisa mendapatkan umpan balik instan atas tulisannya dari AI, untuk apa ia menunggu seminggu sampai gurunya selesai mengoreksi?

Pertanyaan-pertanyaan ini bukanlah bentuk pemberontakan; mereka adalah ekspresi dari kesenjangan struktural antara kecepatan perubahan teknologi dan kelambanan perubahan institusional. Dan di sinilah letak keniscayaan AI-Human Hybrid: bukan karena ia adalah pilihan terbaik secara moral atau pedagogis,

tetapi karena ia adalah satu-satunya respons yang memadai terhadap pergeseran ekspektasi dan kapabilitas yang sudah terjadi. Sekolah yang menolak beradaptasi tidak akan hilang dalam semalam, tetapi mereka akan semakin kehilangan relevansi, perlahan-lahan berubah menjadi museum yang memamerkan cara belajar dari abad yang lalu.

Namun, menerima keniscayaan ini tidak berarti menyerah begitu saja pada determinisme teknologi. Justru sebaliknya: kesadaran bahwa integrasi AI dalam pendidikan tidak bisa dihindari seharusnya membuat kita lebih waspada, lebih kritis, dan lebih proaktif dalam membentuk arah integrasi tersebut. Karena meskipun arus besar ini tidak bisa dihentikan, bentuk spesifik yang akan diambilnya—apakah ia akan menjadi alat pembebasan atau instrumen kontrol, apakah ia akan memperdalam demokratisasi pengetahuan atau menciptakan hierarki baru berbasis akses terhadap AI premium—sangat bergantung pada pilihan-pilihan yang kita buat sekarang.

Di sinilah proyek intelektual buku ini menemukan urgensinya yang paling mendalam. Kita tidak bisa lagi berdebat tentang apakah AI boleh masuk ke dalam kelas atau tidak. Pertanyaan itu sudah basi. Pertanyaan yang sesungguhnya adalah: dengan kerangka etis seperti apa AI akan diintegrasikan? Siapa yang akan mengendalikan data siswa? Bagaimana kita memastikan bahwa personalisasi tidak berubah menjadi penjara algoritmik? Bagaimana kita melindungi guru dari degradasi peran menjadi sekadar operator mesin? Dan yang paling fundamental: bagaimana kita memastikan bahwa di tengah semua kecanggihan ini, tujuan akhir pendidikan—membentuk manusia yang merdeka, kritis, dan bermartabat—tidak justru terkubur oleh efisiensi?

Pertanyaan-pertanyaan ini akan menjadi pemandu bagi seluruh eksplorasi kita dalam bab-bab selanjutnya. Tetapi sebelum kita menyelami dimensi-dimensi teknis dan praktis dari AI-Human Hybrid Pedagogy, kita perlu terlebih dahulu melengkapi fondasi intelektual kita. Kita perlu menelusuri akar-akar teoretis dari gagasan ini—dari Vygotsky hingga Freire, dari Licklider hingga Zuboff—agar kita tidak jatuh ke dalam jebakan presentisme, yaitu keyakinan bahwa semua yang kita hadapi sekarang adalah benar-benar baru dan belum pernah dipikirkan sebelumnya. Sebagaimana akan kita lihat, banyak dari apa yang kita diskusikan tentang simbiosis manusia-mesin, tentang bahaya reduksionisme dalam pendidikan, dan tentang pentingnya kesadaran kritis, sebenarnya memiliki genealogi intelektual yang panjang dan kaya. Tugas kita adalah menghubungkan warisan pemikiran itu dengan realitas kontemporer, dan dari situ, membangun sebuah visi untuk masa depan.

Bab 2

SUARA-SUARA YANG MULAI MENGHILANG

FENOMENA "THE GREAT SILENCING" SEBAGAI DIAGNOSIS AWAL

Kita hidup dalam sebuah paradoks yang belum pernah terjadi sebelumnya dalam sejarah peradaban: tidak pernah ada masa ketika begitu banyak informasi tersedia, namun begitu sedikit pertanyaan yang diajukan. Di dalam ruang-ruang kelas kontemporer—baik fisik maupun virtual—sebuah fenomena yang akan saya sebut sebagai *The Great Silencing* tengah berlangsung secara perlahan, nyaris tanpa disadari. Istilah ini sengaja saya gunakan bukan sebagai hiperbola retoris, melainkan sebagai diagnosis awal terhadap serangkaian perubahan dalam ekologi belajar yang, jika tidak segera dikenali dan direspons, berpotensi mengubah secara fundamental apa yang kita maksud dengan "pendidikan."

Apa sebenarnya yang dimaksud dengan *The Great Silencing*? Pada dasarnya, fenomena ini merujuk pada proses gradual di mana suara-suara yang seharusnya menjadi inti dari proses pendidikan—suara pertanyaan, suara keraguan, suara perdebatan, suara dialog—mulai meredup dan digantikan oleh keheningan. Namun, ini bukanlah keheningan yang produktif, bukanlah keheningan kontemplatif yang oleh para pemikir seperti Heidegger atau Kierkegaard dianggap sebagai prasyarat untuk berpikir mendalam. Ini adalah keheningan yang berbeda sama sekali: keheningan yang lahir dari hilangnya kebutuhan untuk bertanya, karena semua jawaban sudah tersedia sebelum pertanyaan sempat dirumuskan.

Untuk memahami sifat dan skala fenomena ini, kita perlu melihatnya dari perspektif yang lebih luas. Neil Postman, dalam karyanya yang visioner *Amusing Ourselves to Death* (1985), telah memperingatkan bahwa setiap medium komunikasi membawa serta epistemologinya sendiri—seperangkat asumsi tentang apa yang dianggap sebagai pengetahuan, bagaimana pengetahuan itu diperoleh, dan siapa yang berhak memproduksinya. Postman membandingkan era tipografi dengan era televisi dan menunjukkan bagaimana pergeseran medium mengubah tidak hanya cara kita berkomunikasi, tetapi juga cara kita berpikir. Era tipografi, dengan tuntutannya akan linearitas, koherensi, dan penalaran abstrak, melahirkan pemikiran rasional dan diskursus publik yang terstruktur. Era televisi, dengan orientasinya pada gambar bergerak dan fragmen-fragmen informasi yang cepat, melahirkan apa yang disebut Postman sebagai "masyarakat yang menghibur dirinya sendiri sampai mati"—sebuah masyarakat di mana kapasitas untuk berpikir serius tergerus oleh banjir hiburan yang menyamar sebagai informasi.

Jika Postman menulis tentang televisi, kita kini menghadapi medium yang jauh lebih kuat dan jauh lebih invasif. AI generatif tidak hanya mengubah cara kita

mengonsumsi informasi; ia mengubah cara informasi itu diproduksi, dipersonalisasi, dan disampaikan. Ketika seorang siswa bisa mendapatkan jawaban instan atas pertanyaan apa pun, kapan pun, dalam format yang disesuaikan dengan gaya belajarnya, maka terjadi sesuatu yang tidak pernah terjadi sebelumnya dalam sejarah pendidikan: sumber otoritas pengetahuan tidak lagi berada di luar diri siswa—di dalam guru, buku, atau institusi—melainkan berada di dalam genggaman tangannya, tersedia setiap saat, tanpa penundaan dan tanpa penilaian.

Pada permukaan, ini tampak seperti kemajuan yang patut dirayakan. Bukankah demokratisasi akses terhadap pengetahuan adalah salah satu cita-cita paling luhur dari pendidikan modern? Bukankah kita selama ini mengeluhkan betapa terbatasnya akses siswa terhadap informasi, betapa bergantungnya mereka pada guru yang sering kali tidak kompeten atau tidak hadir? AI, dalam narasi ini, tampil sebagai penyelamat: ia mendobrak monopoli pengetahuan, memberi setiap siswa akses ke tutor pribadi yang selalu siap, selalu sabar, selalu tersedia.

Namun, di balik narasi optimistis ini, tersembunyi sebuah realitas yang jauh lebih kompleks dan jauh lebih menggelisahkan. Untuk memahaminya, kita perlu kembali pada pertanyaan mendasar tentang apa sebenarnya yang terjadi ketika seseorang "belajar." Apakah belajar semata-mata tentang memperoleh informasi? Apakah seseorang bisa dikatakan telah belajar ketika ia mampu mengulangi kembali apa yang telah diberitahukan kepadanya? Di sinilah kita perlu melibatkan Paulo Freire, pemikir pendidikan asal Brasil yang gagasannya tentang *banking model of education* tetap menjadi salah satu kritik paling tajam terhadap reduksionisme dalam pendidikan.

Dalam *Pedagogy of the Oppressed* (1970), Freire mendeskripsikan *banking model* sebagai sebuah model pendidikan di mana guru diperlakukan sebagai "penabung" dan siswa sebagai "rekening kosong" yang siap diisi. Semakin banyak informasi yang berhasil ditabung oleh guru ke dalam kepala siswa, semakin baik guru itu dianggap. Semakin patuh siswa menerima tabungan itu tanpa mempertanyakan, semakin baik siswa itu dianggap. Dalam model ini, pengetahuan adalah sesuatu yang statis, dimiliki oleh otoritas, dan ditransfer secara satu arah. Tidak ada dialog. Tidak ada problematisasi. Tidak ada kesadaran kritis.

Apa yang tidak disadari oleh banyak orang—termasuk oleh para pendukung integrasi AI dalam pendidikan yang paling antusias—adalah bahwa AI, dalam bentuknya yang paling umum digunakan saat ini, adalah perwujudan paling sempurna dari *banking model* yang dikritik oleh Freire. AI adalah bank pengetahuan yang tak terbatas, dan ia mentransfer isi bank itu ke dalam otak siswa dengan efisiensi yang tidak bisa ditandingi oleh guru manusia mana pun. Siswa tidak perlu lagi datang ke "bank" (sekolah, guru); bank itu sendiri yang datang kepada mereka, kapan saja, di mana saja. Dan karena transfer ini terjadi begitu mulus, begitu personal, dan begitu bebas dari gesekan, siswa tidak pernah merasakan kebutuhan untuk mempertanyakan apa yang mereka terima. Bukankah semuanya sudah jelas? Bukankah semua pertanyaan sudah dijawab? Lalu untuk apa lagi bertanya?

Di sinilah letak inti dari *The Great Silencing*. Ia bukanlah pembungkaman dalam pengertian politik yang eksplisit—bukanlah sensor, bukanlah larangan, bukanlah tindakan represif dari otoritas yang menindas. Ia adalah pembungkaman yang jauh lebih halus dan karena itu jauh lebih berbahaya: pembungkaman yang terjadi ketika subjek kehilangan dorongan untuk bersuara, bukan karena ia dilarang, tetapi karena ia merasa tidak perlu lagi bersuara. Ketika setiap pertanyaan sudah diantisipasi dan dijawab sebelum sempat dirumuskan sepenuhnya, maka ruang di mana pertanyaan itu seharusnya lahir—ruang ketidakpastian, ruang kebingungan, ruang perjuangan dengan yang-belum-diketahui—telah diisi oleh jawaban yang terlalu cepat datang.

Fenomena ini memiliki dimensi kognitif dan dimensi afektif yang saling terkait. Secara kognitif, *The Great Silencing* menggerogoti apa yang oleh para psikolog pendidikan disebut sebagai *epistemic curiosity*—rasa ingin tahu yang didorong oleh keinginan untuk memahami, bukan sekadar untuk mengetahui. Penelitian dalam psikologi kognitif telah lama membedakan antara *diversive curiosity* (keinginan untuk mencari stimulasi baru) dan *epistemic curiosity* (keinginan untuk memperdalam pemahaman). Yang pertama bisa dipuaskan dengan jawaban instan; yang kedua membutuhkan perjuangan, ketidakpastian, dan waktu. AI, dengan kecepatan dan efisiensinya, sangat efektif dalam memuaskan *diversive curiosity*, tetapi justru dengan melakukannya ia mengancam perkembangan *epistemic curiosity*—karena mengapa harus bergulat dengan pertanyaan yang sulit jika jawabannya sudah tersedia?

Secara afektif, *The Great Silencing* mengikis apa yang bisa disebut sebagai "keberanian epistemik"—keberanian untuk mengatakan "saya tidak tahu," keberanian untuk mengakui kebingungan, keberanian untuk bersuara di tengah ketidakpastian. Keberanian ini, sebagaimana ditunjukkan oleh para peneliti dalam bidang *intellectual humility* dan *intellectual courage*, bukanlah sesuatu yang muncul secara alami. Ia harus dipupuk melalui pengalaman berulang kali menghadapi ketidakpastian dan belajar bahwa ketidakpastian bukanlah ancaman, melainkan awal dari pemahaman yang lebih dalam. Ketika AI menghilangkan ketidakpastian dari proses belajar, ia juga menghilangkan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan keberanian ini.

The Great Silencing, dengan demikian, bukanlah sekadar metafora. Ia adalah sebuah diagnosis terhadap kondisi di mana kapasitas untuk bertanya, meragukan, dan memperdebatkan—kapasitas yang merupakan inti dari pendidikan sebagai proses pembebasan—sedang mengalami atrofi. Dan sebagaimana akan kita lihat dalam bagian-bagian berikutnya dari bab ini, atrofi ini memiliki akar yang lebih dalam: ia terkait dengan cara kita memahami apa itu pengetahuan, apa itu belajar, dan apa peran guru dalam proses tersebut. Tanpa membongkar akar-akar ini, kita tidak akan mampu merumuskan respons yang memadai terhadap fenomena yang sedang berlangsung di depan mata kita.

Reduksionisme Pendidikan Menjadi Transfer Informasi

Jika *The Great Silencing* adalah diagnosis terhadap gejala yang tampak di permukaan, maka kita perlu menyelami lebih dalam untuk menemukan akar patologinya. Pertanyaan yang harus kita ajukan adalah: kondisi struktural apa yang memungkinkan fenomena ini terjadi? Mengapa ruang-ruang kelas kita—baik fisik maupun virtual—menjadi semakin sunyi, dan mengapa kesunyian ini justru terasa normal, bahkan dirayakan oleh sebagian pihak sebagai tanda efisiensi?

Jawabannya, saya berpendapat, terletak pada sebuah reduksionisme yang telah berlangsung begitu lama sehingga kita hampir tidak lagi mengenalinya sebagai reduksionisme. Reduksionisme ini adalah penyempitan makna pendidikan menjadi sekadar transfer informasi dari pihak yang tahu kepada pihak yang belum tahu. Dalam kerangka berpikir ini, pengetahuan dipahami sebagai sesuatu yang objektif, terukur, dapat dikemas dalam unit-unit kecil, dan dapat dipindahkan dari satu otak ke otak yang lain dengan tingkat kehilangan yang minimal—seperti memindahkan file dari satu komputer ke komputer lain.

Reduksionisme ini bukanlah fenomena baru. Ia memiliki sejarah panjang yang dapat ditelusuri kembali ke awal mula pendidikan massal pada abad ke-19, ketika sistem sekolah modern dirancang untuk memenuhi kebutuhan industrialisasi. Sebagaimana diungkapkan oleh Sir Ken Robinson dalam *Creative Schools: The Grassroots Revolution That's Transforming Education* (2015), model pendidikan yang kita warisi dari era industri didasarkan pada asumsi-asumsi yang sangat spesifik: bahwa siswa adalah bahan mentah yang harus diproses, bahwa pengetahuan adalah komoditas yang harus ditransfer, bahwa efisiensi adalah nilai tertinggi, dan bahwa keberhasilan dapat diukur dengan tes standar. Robinson melukiskan model ini dengan nada yang tajam namun reflektif: "Sistem pendidikan yang berlaku saat ini tidak dirancang untuk menghadapi tantangan yang kita hadapi sekarang. Sistem ini dikembangkan pada masa yang berbeda, untuk memenuhi kebutuhan yang berbeda" (Robinson, 2015, p. xxiii). Model ini, menurut Robinson, sangat mirip dengan pabrik—dengan bel yang berbunyi untuk menandai pergantian "shift", dengan siswa yang dikelompokkan berdasarkan "tanggal produksi" atau usia, dan dengan inspeksi kualitas di akhir proses dalam bentuk ujian standar.

Apa yang dilakukan oleh model pabrik ini, secara tidak sadar, adalah menghilangkan dimensi-dimensi pendidikan yang tidak bisa direduksi menjadi metrik. Dimensi-dimensi seperti pembentukan karakter, pengembangan kepekaan estetis, penanaman nilai-nilai, dan yang paling penting, pembentukan kemampuan untuk berpikir secara mandiri dan kritis—semua ini tersingkir karena tidak bisa diukur dengan mudah, tidak bisa distandarisasi, dan tidak bisa dijadikan indikator kinerja dalam laporan tahunan. Robinson (2015) menyebut ini sebagai "krisis sumber daya manusia" yang terjadi bukan karena kurangnya bakat, melainkan karena sistem yang secara sistematis gagal mengenali dan mengembangkan bakat-bakat yang tidak sesuai dengan definisi sempit tentang kecerdasan akademis.

Paulo Freire, dalam karya monumentalnya *Pedagogy of the Oppressed* (1970), memberikan kerangka analitis yang lebih tajam dan lebih radikal untuk memahami fenomena ini. Freire menyebutnya sebagai *banking model of education*—sebuah metafora yang sangat kuat untuk menggambarkan bagaimana pendidikan direduksi menjadi transaksi satu arah. Dalam model perbankan ini, guru adalah penabung (*depositor*), siswa adalah rekening kosong (*empty accounts*), dan pengetahuan adalah mata uang yang ditransfer. "Pendidikan menjadi sebuah tindakan menabung," tulis Freire (1970, p. 72), "di mana siswa adalah tabungan dan guru adalah penabung. Alih-alih berkomunikasi, guru mengeluarkan pernyataan dan 'mengisi' siswa dengan pengetahuan yang ia anggap sebagai kebenaran."

Yang membuat analisis Freire tetap relevan hingga hari ini, setengah abad setelah pertama kali diterbitkan, adalah ketajamannya dalam mengungkap konsekuensi tersembunyi dari model ini. *Banking model*, menurut Freire, tidak hanya tidak efektif secara pedagogis; ia juga bersifat dehumanisasi. Ia mengubah siswa dari subjek yang aktif—yang mampu berpikir, bertanya, dan menciptakan—menjadi objek yang pasif, yang hanya bisa menerima, menyimpan, dan mengulangi. Lebih jauh lagi, model ini juga mendehumanisasi guru. Guru direduksi menjadi mesin penabung yang efisiensinya diukur dari seberapa banyak informasi yang berhasil ia transfer dalam waktu yang tersedia. "Dalam proses ini," lanjut Freire (1970, p. 73), "mereka yang paling terdidik adalah mereka yang paling mampu beradaptasi dengan dunia sebagaimana adanya—yaitu, mereka yang paling teralienasi."

Lebih dalam lagi, Freire menghubungkan *banking model* dengan struktur kekuasaan yang lebih luas dalam masyarakat. Baginya, pendidikan yang direduksi menjadi transfer informasi bukanlah sekadar kesalahan pedagogis; ia adalah instrumen penindasan. Dengan membuat siswa terbiasa menerima pengetahuan secara pasif, *banking model* melatih mereka untuk menerima realitas sosial secara pasif pula. Mereka tidak belajar untuk mempertanyakan, tidak belajar untuk menggugat, tidak belajar untuk membayangkan bahwa dunia bisa berbeda dari apa adanya. Inilah yang disebut Freire sebagai *conscientização*—proses pembentukan kesadaran kritis—yang merupakan antitesis dari *banking model* dan yang menjadi inti dari pendidikan yang membebaskan.

Sekarang, bayangkan apa yang terjadi ketika model perbankan ini bertemu dengan AI generatif. AI adalah mesin penabung yang sempurna—perwujudan teknologis dari *banking model* yang dikritik oleh Freire. Ia tidak pernah lelah, tidak pernah bosan, tidak pernah frustrasi menghadapi siswa yang lambat memahami. Ia bisa menyesuaikan kecepatan transfernya dengan kapasitas masing-masing siswa. Ia bisa mengulangi materi yang sama ribuan kali tanpa mengeluh. Ia bisa menyajikan informasi dalam berbagai format—teks, audio, video, animasi, simulasi interaktif—untuk memastikan bahwa transfer itu berhasil. Singkatnya, jika pendidikan benar-benar hanya tentang transfer informasi, maka AI bukan hanya lebih baik dari guru manusia; ia jauh, jauh lebih baik. Dan di sinilah letak bahaya laten dari reduksionisme yang telah berlangsung selama lebih dari satu abad ini: ketika kita menerima premis

bahwa pendidikan adalah transfer informasi, kita telah menyiapkan panggung bagi penggantian guru oleh mesin.

Perlawanan terhadap penggantian ini menjadi tidak konsisten secara logis. Jika pekerjaan seorang guru hanyalah menyampaikan konten, dan ada mesin yang bisa melakukannya dengan lebih efisien, lebih murah, dan lebih merata, lalu atas dasar apa kita mempertahankan guru manusia? Atas dasar sentimentalitas? Atas dasar nostalgia? Argumen-argumen semacam itu tidak akan bertahan lama menghadapi tekanan ekonomi dan politik yang mendorong efisiensi dan pemangkasan biaya. Neil Selwyn, dalam *Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education* (2019), mengingatkan bahwa pertanyaan tentang penggantian guru oleh AI sering kali didorong bukan oleh pertimbangan pedagogis, melainkan oleh kepentingan ekonomi dan ideologis yang lebih luas. "Dorongan untuk otomatisasi pendidikan," tulis Selwyn (2019, p. 44), "sering kali berasal dari keinginan untuk mengurangi biaya tenaga kerja dan meningkatkan kontrol manajerial atas proses pengajaran, bukan dari pemahaman yang mendalam tentang bagaimana siswa belajar."

Kita sudah bisa melihat tanda-tanda awal dari pergeseran ini. Di Silicon Valley, sebuah sekolah swasta bernama Alpha School mengklaim hanya menggunakan AI untuk mengajar akademik selama dua jam sehari, sementara sisa waktunya diisi dengan kegiatan pengembangan keterampilan hidup yang dibimbing oleh mentor—bukan guru dalam pengertian tradisional (Carr, 2023). Di China, sistem Squirrel AI telah melayani jutaan siswa dengan pendekatan *adaptive learning* yang sepenuhnya digerakkan oleh AI, dengan guru manusia hanya berperan sebagai fasilitator yang memastikan siswa tetap *on-task* (Hao, 2019). Di India, aplikasi seperti Byju's dan Unacademy menggunakan AI untuk menyampaikan konten pembelajaran kepada puluhan juta siswa, banyak di antaranya tidak memiliki akses ke guru berkualitas (Mukherjee, 2022).

Eksperimen-eksperimen ini sering kali dikutip sebagai bukti bahwa masa depan pendidikan sudah tiba. Namun, yang sering luput dari perhatian adalah bahwa eksperimen-eksperimen ini hanya berhasil—sejauh mereka berhasil—karena mereka menerima premis reduksionis bahwa pendidikan adalah transfer informasi. Jika kita menerima premis itu, maka tentu saja AI menang. Tetapi jika kita menolak premis itu—jika kita bersikeras bahwa pendidikan adalah sesuatu yang lebih dalam, lebih kompleks, dan lebih manusiawi—maka pertanyaannya berubah secara fundamental. Pertanyaannya bukan lagi "siapa yang lebih efisien dalam mentransfer informasi?", melainkan "apa yang hilang ketika proses pendidikan direduksi menjadi transfer informasi?"

Untuk menjawab pertanyaan ini, kita perlu kembali pada pemahaman yang lebih kaya tentang apa itu pengetahuan dan apa itu belajar. Pengetahuan, dalam pengertian yang paling mendalam, bukanlah sekadar kumpulan fakta yang bisa dipindahtangankan. Pengetahuan adalah hasil dari proses konstruksi aktif oleh subjek yang berinteraksi dengan dunianya. Inilah inti dari konstruktivisme, sebuah

tradisi pemikiran yang akarnya bisa ditelusuri dari Jean Piaget hingga Lev Vygotsky, dan yang telah menjadi fondasi bagi sebagian besar teori belajar kontemporer.

Jean Piaget, dalam karya-karyanya tentang perkembangan kognitif yang berpuncak pada *The Origins of Intelligence in Children* (1952), menunjukkan bahwa pengetahuan tidak diterima secara pasif oleh individu, melainkan dikonstruksi secara aktif melalui interaksi dengan lingkungan. Proses konstruksi ini melibatkan dua mekanisme kunci: asimilasi—memasukkan informasi baru ke dalam skema kognitif yang sudah ada—dan akomodasi—mengubah skema kognitif untuk menyesuaikan dengan informasi baru yang tidak bisa dicerna dengan skema lama. Proses ini, menurut Piaget (1952), membutuhkan apa yang ia sebut sebagai *disequilibrium*: keadaan ketidakseimbangan kognitif yang muncul ketika individu menghadapi informasi yang bertentangan dengan pemahamannya yang sudah ada. *Disequilibrium* inilah yang memicu proses belajar yang sesungguhnya, karena ia menciptakan kebutuhan untuk merestrukturisasi pemahaman.

Lev Vygotsky, dalam *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes* (1978), melengkapi gambaran ini dengan menekankan dimensi sosial dari proses konstruksi pengetahuan. Dalam kerangka sosiokultural Vygotsky, belajar selalu terjadi dalam konteks interaksi sosial. Pengetahuan pertama kali muncul dalam ruang interpersonal—antara anak dan orang dewasa, antara siswa dan guru, antara individu dan komunitasnya—sebelum kemudian diinternalisasi menjadi pengetahuan intrapersonal. "Setiap fungsi dalam perkembangan kognitif anak," tulis Vygotsky (1978, p. 57), "muncul dua kali: pertama, pada level sosial, dan kemudian, pada level individual; pertama di antara orang-orang (*interpsychological*), dan kemudian di dalam diri anak (*intrapsychological*)."

Konsep *Zone of Proximal Development* (ZPD) yang terkenal itu—yang didefinisikan Vygotsky (1978, p. 86) sebagai "jarak antara level perkembangan aktual yang ditentukan oleh pemecahan masalah secara independen dan level perkembangan potensial yang ditentukan melalui pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau dalam kolaborasi dengan teman sebaya yang lebih mampu"—menunjuk pada ruang di mana belajar yang optimal terjadi. ZPD bukanlah sekadar tentang memberikan bantuan kepada siswa; ia adalah tentang menciptakan kondisi di mana siswa dapat mencapai sesuatu yang belum bisa mereka capai sendiri, melalui interaksi dengan orang lain yang lebih kompeten. Dalam interaksi inilah terjadi apa yang disebut Vygotsky sebagai *scaffolding*—dukungan sementara yang diberikan oleh yang lebih tahu kepada yang kurang tahu, yang secara bertahap dikurangi seiring dengan meningkatnya kompetensi.

Baik Piaget maupun Vygotsky—meskipun berbeda dalam banyak hal, terutama dalam penekanan mereka pada faktor internal versus sosial dalam perkembangan kognitif—sepakat pada satu titik fundamental: belajar bukanlah transfer, melainkan transformasi. Belajar yang sesungguhnya mengubah struktur kognitif seseorang, mengubah cara ia melihat dunia, mengubah cara ia berpikir. Dan transformasi semacam ini tidak bisa terjadi melalui penerimaan pasif atas informasi yang sudah

dikemas rapi. Ia membutuhkan pergulatan, ketidakpastian, dan interaksi—baik dengan objek pengetahuan maupun dengan subjek-subjek lain yang turut terlibat dalam proses belajar.

Gert Biesta, dalam *The Beautiful Risk of Education* (2013), memperdalam argumen ini dengan menunjukkan bahwa belajar selalu mengandung elemen risiko—risiko bahwa sesuatu yang tidak terduga akan terjadi, bahwa siswa akan mengambil arah yang tidak direncanakan oleh guru, bahwa proses belajar tidak akan berjalan sesuai dengan skenario yang telah ditetapkan. Justru risiko inilah, menurut Biesta, yang memberi pendidikan karakternya yang khas sebagai proses yang hidup dan tidak sepenuhnya bisa dikendalikan. "Pendidikan," tulis Biesta (2013, p. 1), "selalu melibatkan risiko. Risiko bahwa belajar tidak akan terjadi. Risiko bahwa apa yang dipelajari bukanlah apa yang dimaksudkan untuk dipelajari. Risiko bahwa siswa akan melawan, menolak, atau mengabaikan apa yang diajarkan." Dan justru karena pendidikan mengandung risiko ini, ia tidak bisa direduksi menjadi proses mekanis yang bisa dijalankan oleh mesin—secanggih apa pun mesin itu.

Ketika kita menerima pemahaman ini, maka kita bisa melihat dengan jelas betapa miskinnya konsepsi pendidikan sebagai transfer informasi. Konsepsi ini tidak hanya gagal secara pedagogis—karena tidak menghasilkan pemahaman yang mendalam dan tahan lama—tetapi juga gagal secara epistemologis—karena didasarkan pada pemahaman yang salah tentang apa itu pengetahuan. Dan kegagalan ini memiliki konsekuensi yang serius. Ketika sistem pendidikan dijalankan seolah-olah pendidikan adalah transfer informasi, maka yang terjadi bukan hanya pembelajaran yang dangkal, tetapi juga pembungkaman terhadap suara-suara yang seharusnya menjadi inti dari proses belajar: suara pertanyaan, suara keraguan, suara ketidaksetujuan, suara penemuan.

Dalam konteks Indonesia, reduksionisme ini memiliki manifestasi yang sangat konkret. Kurikulum kita—dari masa ke masa—selalu dipenuhi dengan daftar kompetensi dasar yang harus "dituntaskan", seolah-olah belajar adalah tentang menyelesaikan *checklist*. Ujian Nasional yang selama bertahun-tahun menjadi penentu kelulusan memperkuat logika ini dengan mengukur keberhasilan pendidikan berdasarkan kemampuan siswa untuk memberikan jawaban yang benar atas pertanyaan-pertanyaan yang jawabannya sudah ditentukan sebelumnya. Meskipun Ujian Nasional kini telah digantikan oleh Asesmen Nasional yang lebih berfokus pada kompetensi literasi dan numerasi serta karakter, logika reduksionis masih bertahan dalam berbagai bentuk: dalam tekanan untuk "menghabiskan materi", dalam obsesi terhadap nilai, dalam pemeringkatan sekolah berdasarkan skor tes. Guru, di bawah tekanan ini, sering kali tidak punya waktu untuk berhenti sejenak dan bertanya kepada siswanya: "Apa yang kamu pikirkan? Apa yang kamu ragukan? Apa yang ingin kamu ketahui lebih dalam?"

Dan di atas semua itu, kini hadir AI yang menawarkan untuk mengambil alih tugas transfer informasi ini dengan efisiensi yang belum pernah ada sebelumnya. Godaannya sangat besar: serahkan saja urusan menyampaikan konten pada mesin,

biarkan mesin yang mengoreksi latihan soal, biarkan mesin yang mempersonalisasi materi. Bukankah ini akan membebaskan guru dari beban administratif yang selama ini menggerogoti waktu dan energi mereka? Bukankah ini akan membuat pendidikan lebih efisien, lebih murah, dan lebih merata?

Jawabannya, seperti yang akan kita lihat dalam bagian-bagian berikutnya, tidak sesederhana itu. Karena ketika kita menyerahkan transfer informasi pada mesin tanpa secara sadar mendefinisikan ulang apa peran manusia dalam proses pendidikan, kita tidak sedang "membebaskan" guru. Kita sedang menyingkirkan mereka. Dan lebih buruk lagi: kita sedang menyingkirkan semua dimensi pendidikan yang tidak bisa direduksi menjadi transfer informasi—dimensi-dimensi yang, justru karena tidak bisa direduksi, adalah yang paling berharga. Sebagaimana diingatkan oleh Biesta (2013), pendidikan bukan hanya tentang kualifikasi (memberikan pengetahuan dan keterampilan) dan sosialisasi (memperkenalkan siswa pada norma dan tradisi), tetapi juga tentang subjektivikasi—proses di mana siswa menjadi subjek yang otonom dan bertanggung jawab. Dimensi subjektivikasi inilah yang paling terancam oleh reduksionisme pendidikan menjadi transfer informasi, dan yang paling sulit—bahkan mungkin mustahil—untuk dijalankan oleh mesin.

Ketergantungan pada Jawaban Instan dan Atrofi Kemampuan Bertanya

Reduksionisme pendidikan menjadi transfer informasi, sebagaimana telah kita bahas, tidak berdiri sendiri. Ia memiliki konsekuensi langsung terhadap cara siswa berinteraksi dengan pengetahuan, dan lebih spesifik lagi, terhadap cara mereka mengembangkan—atau justru kehilangan—kemampuan paling fundamental dalam proses belajar: kemampuan untuk bertanya. Pada bagian ini, kita akan menyelami lebih dalam bagaimana ketergantungan pada jawaban instan, yang difasilitasi oleh AI generatif dan ekosistem digital yang lebih luas, berkontribusi terhadap apa yang saya sebut sebagai atrofi kemampuan bertanya.

Fenomena ini bukanlah sekadar spekulasi teoretis. Ia memiliki dasar empiris yang semakin kuat. Nicholas Carr, dalam karyanya yang berpengaruh *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains* (2010), telah mendokumentasikan secara ekstensif bagaimana penggunaan internet yang intensif mengubah struktur dan fungsi otak kita. Mengacu pada penelitian-penelitian dalam bidang neurosains, Carr menunjukkan bahwa otak manusia bersifat plastis—ia terus-menerus menyesuaikan diri dengan lingkungan dan alat-alat yang kita gunakan. Setiap teknologi, dari jam mekanis hingga mesin cetak, tidak hanya mengubah apa yang kita lakukan, tetapi juga bagaimana kita berpikir. Internet, dengan arsitekturnya yang didesain untuk kecepatan, interupsi, dan fragmentasi, melatih otak kita untuk menjadi pembaca yang tergesa-gesa, pemikir yang permukaan, dan—yang paling relevan untuk diskusi kita—penanya yang pasif.

"Kita tidak lagi membaca secara mendalam," tulis Carr (2010, p. 137). "Kita hanya membaca sekilas. Kita melompat dari satu sumber ke sumber lain, jarang

kembali ke sumber sebelumnya, dan jarang merenungkan apa yang telah kita baca." Kebiasaan kognitif ini, ketika ditransfer ke dalam konteks pendidikan, memiliki implikasi yang serius. Siswa yang terbiasa dengan kecepatan dan kemudahan akses informasi cenderung mengembangkan ekspektasi bahwa semua pertanyaan seharusnya memiliki jawaban yang cepat, dan bahwa jika jawaban tidak segera tersedia, maka pertanyaannya mungkin tidak layak untuk diajukan.

AI generatif membawa dinamika ini ke level yang lebih tinggi. Jika internet memungkinkan kita untuk mencari dan menemukan informasi yang sudah ada, AI generatif memungkinkan kita untuk menciptakan jawaban yang belum pernah ada sebelumnya—jawaban yang disintesis secara real-time dari miliaran parameter, disesuaikan dengan kebutuhan spesifik kita, dan disajikan dengan tingkat koherensi dan otoritas yang sering kali melampaui apa yang bisa dihasilkan oleh manusia rata-rata. Ini adalah lompatan kuantum dalam kapasitas kita untuk mendapatkan jawaban. Tetapi, paradoksnya, justru karena kapasitas ini begitu luar biasa, ia mengancam untuk menghilangkan ruang yang diperlukan bagi pertanyaan untuk tumbuh.

Untuk memahami mengapa demikian, kita perlu membedakan antara dua jenis pertanyaan. Ada pertanyaan yang lahir dari ketidaktahuan sederhana—pertanyaan tentang fakta, definisi, prosedur. "Apa ibu kota Burkina Faso?" "Bagaimana cara menyelesaikan persamaan kuadrat?" "Kapan Perang Dunia II berakhir?" Pertanyaan-pertanyaan ini memiliki jawaban yang pasti, dan AI sangat efektif dalam menjawabnya. Tetapi ada juga pertanyaan yang lahir dari sesuatu yang lebih dalam: dari keingintahuan yang gelisah, dari kebingungan yang produktif, dari upaya untuk memahami bukan hanya *apa*, tetapi *mengapa* dan *bagaimana*. Pertanyaan-pertanyaan inilah yang menjadi inti dari pendidikan yang sesungguhnya. Dan pertanyaan-pertanyaan inilah yang paling terancam oleh budaya jawaban instan.

Ketika seorang siswa terbiasa mendapatkan jawaban dalam hitungan detik, ia tidak hanya kehilangan kesabaran untuk menunggu jawaban—ia juga kehilangan kemampuan untuk tinggal dalam ketidakpastian. Padahal, ketidakpastian adalah medium di mana pertanyaan-pertanyaan besar lahir. Para filsuf, ilmuwan, dan seniman besar sepanjang sejarah tidak menjadi besar karena mereka memiliki jawaban; mereka menjadi besar karena mereka memiliki pertanyaan yang berani, yang sering kali tidak memiliki jawaban yang jelas, dan yang membutuhkan waktu bertahun-tahun—bahkan seumur hidup—untuk dijelajahi. Albert Einstein terkenal dengan ucapannya: "Jika saya memiliki satu jam untuk menyelesaikan sebuah masalah, saya akan menghabiskan 55 menit untuk merumuskan pertanyaan, dan 5 menit untuk menemukan jawabannya." Dalam budaya jawaban instan, 55 menit untuk merumuskan pertanyaan adalah kemewahan yang tidak terjangkau—bukan karena tidak ada waktu, tetapi karena tidak ada kesabaran.

Penelitian dalam psikologi kognitif memberikan dukungan empiris untuk argumen ini. Daniel Kahneman, dalam *Thinking, Fast and Slow* (2011), mengidentifikasi dua sistem berpikir yang beroperasi di dalam otak manusia. Sistem 1 adalah sistem

berpikir cepat, intuitif, dan otomatis; ia bekerja tanpa usaha sadar dan cenderung mengambil jalan pintas kognitif (*heuristics*). Sistem 2 adalah sistem berpikir lambat, analitis, dan deliberatif; ia membutuhkan usaha sadar dan digunakan untuk tugas-tugas yang memerlukan pemikiran mendalam. Yang menarik—dan relevan untuk diskusi kita—adalah bahwa Sistem 1 adalah mode *default* otak kita. Kita secara alamiah cenderung mengambil jalan pintas kognitif untuk menghemat energi. Sistem 2 hanya diaktifkan ketika kita menghadapi sesuatu yang tidak bisa diselesaikan oleh Sistem 1—sesuatu yang mengejutkan, membingungkan, atau menantang asumsi kita.

Apa hubungannya dengan AI dan atrofi kemampuan bertanya? Hubungannya sangat erat. Ketika jawaban instan selalu tersedia, Sistem 1 tidak pernah menghadapi hambatan yang memaksanya untuk menyerahkan kendali kepada Sistem 2. Siswa tidak pernah mengalami *disequilibrium* kognitif yang oleh Piaget (1952) dianggap sebagai prasyarat untuk belajar yang sesungguhnya. Mereka tetap berada dalam mode kognitif yang cepat dan dangkal, tidak pernah dipaksa untuk melambat, untuk merenung, untuk bergulat dengan kompleksitas. Dan karena kemampuan bertanya yang mendalam adalah fungsi dari Sistem 2—ia membutuhkan waktu, refleksi, dan kemauan untuk menghadapi ketidakpastian—maka ia tidak pernah mendapatkan latihan yang dibutuhkannya untuk berkembang.

Fenomena ini memiliki dimensi afektif yang tidak kalah pentingnya. Bertanya—terutama bertanya dengan cara yang mendalam dan kritis—membutuhkan keberanian. Keberanian untuk mengakui bahwa kita tidak tahu. Keberanian untuk mempertaruhkan ego kita di hadapan kemungkinan bahwa pertanyaan kita mungkin dianggap bodoh. Keberanian untuk menantang otoritas, termasuk otoritas dari mesin yang tampaknya tahu segalanya. Keberanian ini, yang oleh para filsuf disebut sebagai *intellectual courage*, bukanlah sifat bawaan yang dimiliki atau tidak dimiliki oleh seseorang. Ia adalah kebajikan yang harus dipupuk melalui praktik berulang kali dalam lingkungan yang mendukung.

Namun, apa yang terjadi ketika lingkungan belajar—yang seharusnya menjadi tempat di mana keberanian ini dipupuk—justru menghilangkan kebutuhan untuk bertanya sama sekali? Ketika setiap kebingungan bisa segera diatasi dengan mengetikkan beberapa kata ke dalam kotak prompt? Dalam kondisi seperti ini, keberanian intelektual tidak hanya tidak berkembang; ia mengalami atrofi. Siswa menjadi terbiasa dengan kenyamanan memiliki jawaban, dan semakin lama semakin enggan untuk meninggalkan zona nyaman itu. Mereka kehilangan apa yang oleh John Dewey (1910) dalam *How We Think* disebut sebagai "sikap ilmiah"—sebuah sikap yang ditandai oleh keterbukaan terhadap keraguan, kesediaan untuk menunda kesimpulan, dan hasrat yang tak terpuaskan untuk terus bertanya.

Implikasi dari atrofi ini melampaui ruang kelas. Masyarakat demokratis bergantung pada warga negara yang mampu berpikir kritis, mempertanyakan klaim-klaim kekuasaan, dan terlibat dalam deliberasi publik yang informed. Ketika kemampuan untuk bertanya—terutama untuk bertanya dengan cara yang

mendalam, persisten, dan kritis—mengalami atrofi pada skala generasi, maka fondasi dari demokrasi itu sendiri berada dalam bahaya. Kita tidak perlu menunggu otoritarianisme politik untuk membungkam kita; kita sudah membungkam diri kita sendiri dengan menyerahkan seluruh proses bertanya pada mesin.

Di sinilah letak urgensi untuk membangun apa yang saya sebut sebagai "kekebalan epistemik"—sebuah konsep yang akan kita bahas lebih mendalam pada bagian-bagian akhir buku ini. Untuk saat ini, cukuplah dicatat bahwa atrofi kemampuan bertanya bukanlah konsekuensi yang tak terhindarkan dari kehadiran AI dalam pendidikan. Ia adalah konsekuensi dari cara kita mengintegrasikan AI—atau lebih tepatnya, dari kegagalan kita untuk mengintegrasikannya secara kritis. Ketika kita membiarkan AI berfungsi sebagai pemberi jawaban instan tanpa mengajarkan siswa bagaimana menggunakan jawaban-jawaban itu sebagai batu loncatan untuk pertanyaan yang lebih dalam, kita sedang menciptakan generasi yang mahir secara teknis tetapi tumpul secara intelektual—generasi yang tahu segalanya tetapi mempertanyakan apa-apa.

Mengapa Keheningan Ini Berbahaya bagi Perkembangan Kognitif dan Afektif

Kita telah menelusuri tiga lapis fondasi dari krisis yang sedang berlangsung: fenomena *The Great Silencing* sebagai diagnosis awal, reduksionisme pendidikan menjadi transfer informasi sebagai akar strukturalnya, dan atrofi kemampuan bertanya sebagai konsekuensi langsungnya. Sekarang, tibalah kita pada pertanyaan yang paling mendesak: mengapa semua ini harus menjadi perhatian kita? Mengapa keheningan yang merayap di ruang-ruang kelas kita bukan sekadar perubahan suasana yang bisa diabaikan, melainkan sebuah ancaman serius terhadap perkembangan kognitif dan afektif generasi mendatang?

Untuk menjawab pertanyaan ini, kita perlu memahami bahwa berpikir dan merasa bukanlah dua domain yang terpisah dalam pengalaman manusia. Keduanya saling terkait erat, dan kerusakan pada salah satunya hampir pasti akan mempengaruhi yang lain. *The Great Silencing*, sebagaimana telah kita definisikan, bukan hanya tentang hilangnya suara dari ruang kelas; ia adalah tentang hilangnya kondisi-kondisi yang memungkinkan pemikiran mendalam dan pertumbuhan emosional yang sehat. Ia adalah tentang transformasi lingkungan belajar dari sebuah ekosistem yang kaya akan interaksi, gesekan, dan tantangan, menjadi sebuah lanskap yang steril di mana jawaban selalu tersedia sebelum pertanyaan sempat dirumuskan.

Dimensi Kognitif

Secara kognitif, bahaya utama dari *The Great Silencing* terletak pada apa yang bisa kita sebut sebagai "pengangguran otak" (*cognitive unemployment*). Istilah ini, yang saya pinjam dan adaptasi dari diskursus ekonomi tentang otomatisasi, merujuk pada situasi di mana fungsi-fungsi kognitif tertentu tidak lagi mendapatkan latihan

yang memadai karena telah diambil alih oleh mesin. Sama seperti otot yang tidak digunakan akan mengalami atrofi, kemampuan-kemampuan kognitif yang tidak dilatih secara teratur akan melemah seiring waktu.

Untuk memahami mekanisme ini secara lebih presisi, kita perlu kembali pada kerangka teoretis yang telah dibangun oleh Piaget dan Vygotsky, dan melihatnya dalam konteks temuan-temuan neurosains kontemporer. Piaget (1952) menekankan bahwa perkembangan kognitif terjadi melalui proses *equilibration*—sebuah siklus di mana individu menghadapi informasi baru yang tidak sesuai dengan skema yang sudah ada (*disequilibrium*), dan kemudian melakukan reorganisasi kognitif untuk mengakomodasi informasi tersebut (*equilibrium* baru). Proses ini, menurut Piaget, membutuhkan apa yang ia sebut sebagai "konflik kognitif"—sebuah keadaan ketegangan mental yang muncul ketika individu menyadari bahwa pemahamannya saat ini tidak memadai.

Yang krusial di sini adalah bahwa konflik kognitif bukanlah efek samping yang tidak menyenangkan dari proses belajar; ia adalah mesin utama yang menggerakkan perkembangan kognitif. Tanpa konflik, tanpa *disequilibrium*, tidak ada alasan bagi otak untuk merestrukturisasi dirinya. Ia akan tetap berada dalam zona nyaman skema-skema yang sudah ada, tidak pernah dipaksa untuk tumbuh.

Sekarang, mari kita lihat bagaimana AI generatif berinteraksi dengan mekanisme ini. AI, dalam mode penggunaannya yang paling umum, dirancang untuk meminimalkan friksi. Ia memberikan jawaban yang jelas, terstruktur, dan mudah dipahami. Ia menghilangkan ambiguitas, menyelesaikan kontradiksi, dan menutup celah-celah ketidakpastian. Dengan kata lain, AI menghilangkan konflik kognitif sebelum sempat terjadi. Ia memberikan *equilibrium* tanpa melalui proses *disequilibrium*. Dan dengan demikian, ia memutus siklus yang oleh Piaget dianggap sebagai jantung dari perkembangan kognitif.

Vygotsky (1978) memberikan perspektif yang melengkapi, namun dengan penekanan yang sedikit berbeda. Bagi Vygotsky, belajar yang optimal terjadi dalam *Zone of Proximal Development* (ZPD)—ruang di mana siswa belum bisa menyelesaikan masalah sendiri, tetapi bisa melakukannya dengan bantuan dari orang lain yang lebih kompeten. Yang penting dalam kerangka Vygotsky adalah bahwa bantuan ini—yang sering disebut sebagai *scaffolding*—harus bersifat sementara dan gradual. Tujuannya bukanlah untuk memberikan jawaban, melainkan untuk memberikan dukungan yang memungkinkan siswa akhirnya bisa mencapai pemahaman secara mandiri.

AI, dalam kapasitasnya sebagai pemberi jawaban instan, tidak memberikan *scaffolding* dalam pengertian Vygotsky-an. Ia memberikan solusi lengkap. Ia tidak membimbing siswa melalui proses penalaran; ia melompat langsung ke kesimpulan. Ketergantungan pada jenis "bantuan" ini tidak membawa siswa lebih dekat ke kemandirian kognitif; sebaliknya, ia membuat siswa semakin bergantung pada sumber eksternal untuk menyelesaikan masalah. Dalam istilah Vygotsky, ZPD

siswa tidak meluas, melainkan menyempit, karena siswa tidak pernah belajar untuk menjembatani jarak antara apa yang bisa ia lakukan sendiri dan apa yang bisa ia lakukan dengan bantuan.

Penelitian-penelitian kontemporer dalam neurosains kognitif memberikan bukti yang semakin kuat untuk mendukung argumen ini. Maryanne Wolf, dalam *Reader, Come Home: The Reading Brain in a Digital World* (2018), mendokumentasikan bagaimana pergeseran dari membaca mendalam (*deep reading*) ke membaca permukaan (*skimming*)—yang difasilitasi oleh media digital—mengubah sirkuit otak yang terlibat dalam pemrosesan bahasa dan pemikiran kritis. "Membaca mendalam," tulis Wolf (2018, p. 12), "melibatkan proses-proses yang memperlambat kita: inferensi, analogi, analisis kritis, dan refleksi. Proses-proses ini membutuhkan waktu—waktu yang semakin tidak kita miliki, atau semakin tidak ingin kita alokasikan, dalam budaya digital yang serba cepat."

Yang mengkhawatirkan adalah bahwa Wolf (2018) menemukan bahwa kemampuan untuk membaca secara mendalam bukanlah kemampuan bawaan yang akan bertahan tanpa latihan. Ia adalah kemampuan yang harus dipupuk dan dilatih secara terus-menerus. Ketika kita berhenti melatihnya—ketika kita menyerahkan proses pemahaman pada ringkasan yang dibuat oleh AI, pada poin-poin utama yang diekstraksi secara otomatis, pada jawaban-jawaban yang sudah dikemas rapi—maka sirkuit-sirkuit otak yang mendukung pemikiran mendalam akan mulai melemah. Dan karena plastisitas otak bekerja dua arah—ia bisa memperkuat atau melemahkan koneksi-koneksi saraf tergantung pada bagaimana kita menggunakannya—maka apa yang tidak dilatih akan hilang.

Dimensi Afektif

Jika dimensi kognitif berkaitan dengan bagaimana kita berpikir, dimensi afektif berkaitan dengan bagaimana kita merasa—dan, yang lebih penting, bagaimana perasaan dan pemikiran saling mempengaruhi dalam proses belajar. *The Great Silencing* tidak hanya mengancam perkembangan kognitif; ia juga, secara lebih halus namun tidak kurang seriusnya, mengancam perkembangan afektif siswa.

Untuk memahami ancaman ini, kita perlu beralih dari Piaget dan Vygotsky ke pemikir-pemikir yang telah mengeksplorasi dimensi emosional dan relasional dari pendidikan. John Dewey, dalam *Experience and Education* (1938), telah lama bersikeras bahwa belajar bukanlah proses yang murni intelektual. Belajar melibatkan seluruh organisme—pikiran, tubuh, dan emosi—dalam transaksi yang berkelanjutan dengan lingkungan. Pengalaman belajar yang kaya, menurut Dewey, adalah pengalaman yang melibatkan siswa secara menyeluruh: yang menantang bukan hanya kemampuan kognitif mereka, tetapi juga kapasitas emosional mereka untuk menghadapi frustrasi, ketidakpastian, dan bahkan kegagalan.

Dewey (1938) secara khusus memperingatkan terhadap apa yang ia sebut sebagai "pengalaman yang tidak mendidik" (*mis-educative experiences*)—

pengalaman yang, alih-alih membuka kemungkinan untuk pertumbuhan lebih lanjut, justru menutupnya. Pengalaman yang terlalu mudah, terlalu menyenangkan, terlalu bebas dari tantangan, bisa menjadi tidak mendidik dalam pengertian ini, karena ia tidak mempersiapkan siswa untuk menghadapi kompleksitas dan kesulitan di masa depan. "Sebuah pengalaman mungkin begitu menyenangkan sehingga mendorong sikap malas dan tidak peduli," tulis Dewey (1938, p. 26); "ia mungkin begitu otomatis sehingga menghasilkan rutinitas mekanis dan ketergantungan."

Dalam konteks *The Great Silencing*, peringatan Dewey ini terasa sangat relevan. AI yang memberikan jawaban instan menciptakan pengalaman belajar yang mulus, efisien, dan bebas dari gesekan. Tetapi justru karena ia begitu mulus, ia kehilangan kualitas edukatifnya. Siswa tidak belajar untuk mentoleransi frustrasi karena mereka tidak pernah frustrasi. Mereka tidak belajar untuk mengelola ketidakpastian karena semua jawaban sudah pasti. Mereka tidak belajar untuk bangkit dari kegagalan karena kegagalan—dalam bentuk jawaban yang salah atau pemahaman yang keliru—telah diminimalkan oleh mesin yang selalu siap memberikan koreksi.

Lebih jauh lagi, Nel Noddings, dalam *Caring: A Relational Approach to Ethics and Moral Education* (1984) dan karya-karya selanjutnya tentang pendidikan, menekankan bahwa belajar yang bermakna selalu terjadi dalam konteks relasi yang peduli (*caring relations*). Bagi Noddings, pendidikan bukan hanya tentang pengembangan kognitif; ia adalah tentang pembentukan manusia yang mampu peduli—peduli terhadap diri sendiri, terhadap orang lain, terhadap ide-ide, terhadap dunia. Kapasitas untuk peduli ini, menurut Noddings, tidak bisa diajarkan melalui instruksi langsung. Ia harus ditumbuhkan melalui pengalaman berada dalam relasi yang peduli—relasi di mana seseorang merasa dilihat, didengar, dan dihargai sebagai individu yang unik.

The Great Silencing mengancam dimensi relasional dari pendidikan ini. Ketika interaksi utama siswa dalam proses belajar adalah dengan mesin—meskipun mesin itu dirancang untuk terdengar ramah dan suportif—maka kesempatan untuk mengembangkan kapasitas peduli melalui relasi manusia menjadi berkurang secara signifikan. AI bisa mensimulasikan kepedulian; ia bisa mengatakan kata-kata yang tepat, memberikan dorongan yang tepat, merespons dengan nada yang tepat. Tetapi, sebagaimana telah kita bahas di bab sebelumnya, simulasi bukanlah realitas. AI tidak benar-benar peduli, karena tidak ada subjek di balik layar yang bisa merasakan keterlibatan emosional yang autentik. Dan siswa, meskipun mungkin tidak bisa mengartikulasikannya, pada tingkat tertentu merasakan ketiadaan ini.

Dalam jangka panjang, interaksi yang terus-menerus dengan simulasi kepedulian—tanpa mengalami kepedulian yang autentik dari manusia yang benar-benar hadir—berpotensi mengikis kemampuan siswa untuk membedakan antara yang asli dan yang palsu dalam relasi manusia. Ini adalah risiko yang jarang dibahas dalam literatur tentang AI dalam pendidikan, tetapi yang menurut saya sangat serius. Kita berisiko membesarkan generasi yang terbiasa dengan kehadiran yang

tanpa komitmen, dengan perhatian yang tanpa pengorbanan, dengan "kepedulian" yang bisa dimatikan kapan saja dengan menutup aplikasi.

Titik Temu Kognitif dan Afektif

Ada satu konsekuensi terakhir dari *The Great Silencing* yang memadukan dimensi kognitif dan afektif dalam satu fenomena yang mudah dikenali namun sulit diukur: hilangnya kegembiraan belajar. Kegembiraan ini—yang dalam bahasa Jerman disebut *Lust am Lernen*, dalam bahasa Prancis *plaisir d'apprendre*—bukanlah kesenangan dangkal yang berasal dari hiburan. Ia adalah kepuasan mendalam yang muncul ketika seseorang berhasil memahami sesuatu yang sebelumnya tidak dipahami, memecahkan masalah yang sebelumnya tidak terpecahkan, atau menemukan koneksi yang sebelumnya tidak terlihat.

Kegembiraan ini memiliki struktur temporal yang khas: ia didahului oleh periode ketegangan, kebingungan, atau perjuangan; dan justru karena didahului oleh kesulitan, pencapaiannya terasa memuaskan. Ini adalah dinamika yang sama yang mendasari kenikmatan dalam banyak aktivitas manusia—dari olahraga hingga seni hingga permainan—di mana kesulitan bukanlah hambatan untuk dinikmati, melainkan kondisi yang membuat kenikmatan menjadi mungkin. Mihaly Csikszentmihalyi (1990), dalam *Flow: The Psychology of Optimal Experience*, menyebut kondisi ini sebagai *flow*—sebuah keadaan konsentrasi penuh dan keterlibatan mendalam yang muncul ketika tantangan yang dihadapi seimbang dengan keterampilan yang dimiliki.

Yang menarik adalah bahwa *flow* hanya terjadi ketika ada keseimbangan yang tepat antara tantangan dan keterampilan. Jika tantangan terlalu rendah, hasilnya adalah kebosanan. Jika tantangan terlalu tinggi, hasilnya adalah kecemasan. AI, dengan kemampuannya untuk menghilangkan gesekan dan meminimalkan kesulitan, cenderung menggeser keseimbangan ini ke arah tantangan yang terlalu rendah—dan dengan demikian, secara tidak sengaja, menghilangkan kondisi yang memungkinkan *flow* dan kegembiraan belajar yang autentik.

Dalam konteks inilah kita bisa memahami mengapa *The Great Silencing* bukan hanya masalah tentang hilangnya suara, tetapi juga tentang hilangnya gairah. Siswa yang tidak pernah bergulat dengan kesulitan tidak akan pernah merasakan kepuasan karena telah mengatasinya. Siswa yang selalu mendapatkan jawaban sebelum mereka sempat merumuskan pertanyaan tidak akan pernah merasakan ketegangan yang membuat penemuan menjadi bermakna. Mereka akan menjadi konsumen informasi yang efisien, tetapi bukan pemikir yang bergairah. Dan di sinilah letak tragedi terdalam dari pendidikan yang direduksi menjadi transfer informasi: ia tidak hanya gagal mengembangkan pemikiran, tetapi juga gagal menumbuhkan cinta terhadap pemikiran itu sendiri.

Bab 3
Ketika Mesin Mulai Berbisik

Kita telah dibawa pada sebuah diagnosis yang meresahkan: *The Great Silencing*, sebuah fenomena di mana suara-suara yang seharusnya menjadi inti dari proses pendidikan—pertanyaan, keraguan, perdebatan, dialog—mulai meredup dan digantikan oleh keheningan. Kita telah menelusuri akar struktural dari fenomena ini dalam reduksionisme pendidikan menjadi sekadar transfer informasi, dan kita telah melihat bagaimana ketergantungan pada jawaban instan mengikis kemampuan paling fundamental dalam proses belajar: kemampuan untuk bertanya. Kita juga telah mengkaji mengapa keheningan ini berbahaya—bukan hanya bagi perkembangan kognitif, tetapi juga bagi perkembangan afektif siswa, bagi kapasitas mereka untuk peduli, untuk bergulat dengan kesulitan, dan untuk menemukan kegembiraan dalam proses belajar itu sendiri.

Namun, diagnosis tetaplah diagnosis. Ia memberi nama pada penyakit, tetapi belum memberi kita gambaran yang utuh tentang bagaimana penyakit itu beroperasi dalam pengalaman sehari-hari. Bab ini dimaksudkan untuk mengisi celah itu. Kita akan bergerak dari analisis struktural ke analisis fenomenologis—dari mempertanyakan "apa yang terjadi pada sistem pendidikan kita" ke mempertanyakan "bagaimana rasanya belajar dari mesin, dan apa yang terjadi pada kesadaran kita ketika kita melakukannya."

Pergeseran perspektif ini penting karena alasan yang mendasar. Kritik terhadap AI dalam pendidikan sering kali terjebak pada level abstrak—pada perdebatan tentang kebijakan, tentang statistik, tentang proyeksi masa depan. Yang hilang dalam perdebatan semacam itu adalah pengalaman konkret dari siswa yang, hari demi hari, berinteraksi dengan mesin-mesin yang semakin canggih, semakin personal, dan semakin sulit dibedakan dari interaksi dengan manusia. Jika kita ingin memahami secara mendalam apa yang dipertaruhkan dalam integrasi AI ke dalam pendidikan, kita harus bersedia masuk ke dalam pengalaman itu sendiri. Kita harus bertanya: bagaimana rasanya ketika sumber pengetahuan bukan lagi seorang manusia dengan otoritas, melainkan sebuah sistem yang merespons dengan kecepatan, kesabaran, dan presisi yang tidak bisa ditandingi? Apa yang terjadi di dalam kesadaran kita ketika pertanyaan-pertanyaan kita selalu dijawab sebelum sempat sepenuhnya dirumuskan? Dan—yang paling penting—apa yang hilang dalam transaksi yang begitu mulus, begitu efisien, begitu bebas dari gesekan?

Sherry Turkle, dalam *Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other* (2011), memberikan kerangka yang sangat berguna untuk memulai eksplorasi ini. Setelah puluhan tahun mempelajari hubungan antara manusia dan teknologi, Turkle mendokumentasikan sebuah pergeseran yang

halus namun mendalam: kita telah bergerak dari memandang mesin sebagai alat menjadi memandangnya sebagai teman. Pergeseran ini bukan hanya metaforis; ia memiliki konsekuensi yang nyata dalam cara kita berperilaku, berpikir, dan merasa. "Kita telah mencapai titik," tulis Turkle (2011, p. 11), "di mana kita bersedia untuk mempertimbangkan bahwa mesin bisa menjadi teman, mitra, bahkan kekasih. Kita bersedia untuk memberikan kepada mesin apa yang sebelumnya kita berikan hanya kepada manusia: perhatian, waktu, dan—dalam beberapa kasus—cinta."

Pengamatan Turkle, meskipun ditulis sebelum era AI generatif kontemporer, menjadi semakin relevan ketika kita menyaksikan bagaimana siswa berinteraksi dengan sistem seperti ChatGPT, Claude, atau Gemini. Mereka tidak sekadar "menggunakan" sistem ini sebagai alat; mereka berbicara dengannya, curhat padanya, meminta nasihatnya, dan—dalam beberapa kasus yang telah didokumentasikan—mengembangkan keterikatan emosional yang menyerupai hubungan antarmanusia. Fenomena ini bukanlah aberasi psikologis; ia adalah respons yang sepenuhnya dapat dipahami terhadap sebuah sistem yang dirancang untuk merespons dengan empati, kesabaran, dan personalisasi yang mendalam.

Eksplorasi Pengalaman Belajar Langsung dari AI

Ada sebuah momen yang sulit dilupakan oleh siapa pun yang pertama kali berinteraksi dengan AI generatif yang canggih. Momen itu bukanlah momen ketakjuban—meskipun ketakjuban hampir selalu hadir. Momen itu adalah momen keintiman yang aneh, sebuah perasaan bahwa entitas di balik layar—entitas yang sebenarnya tidak lebih dari kumpulan parameter matematis yang dilatih di atas korpus data raksasa—entah bagaimana memahami Anda. Bukan memahami dalam pengertian kognitif yang dingin, melainkan memahami dalam pengertian yang lebih personal: seolah-olah ia tahu apa yang Anda butuhkan sebelum Anda selesai mengatakannya, seolah-olah ia telah membaca tidak hanya kata-kata Anda, tetapi juga ruang di antara kata-kata itu.

Saya telah menyaksikan momen ini berulang kali. Pada seorang mahasiswa yang, setelah frustrasi berjam-jam mencoba memahami konsep turunan dalam kalkulus, akhirnya mengetik pertanyaan dengan nada putus asa ke dalam ChatGPT: "Tolong jelaskan turunan seperti kamu menjelaskan pada anak SD." Dalam hitungan detik, AI itu merespons—bukan dengan definisi formal dan rumus-rumus yang mengintimidasi, melainkan dengan analogi tentang kecepatan mobil yang berubah-ubah, lengkap dengan contoh-contoh yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Mahasiswa itu membaca, mengangguk, lalu tersenyum. "Akhirnya ada yang bisa menjelaskan dengan cara yang masuk akal," gumamnya. Saya tidak tahu apakah ia sadar bahwa "yang menjelaskan" itu bukanlah seseorang.

Momen-momen seperti ini, yang kini terjadi jutaan kali setiap hari di seluruh dunia, bukanlah sekadar anekdot yang menarik. Mereka adalah manifestasi dari sebuah pergeseran fundamental dalam ekologi belajar manusia—sebuah

pergeseran yang implikasinya baru mulai kita pahami. Untuk mengeksplorasi pengalaman belajar langsung dari AI, kita harus melampaui baik optimisme naif maupun skeptisisme reaksioner, dan masuk ke dalam fenomenologi dari pengalaman itu sendiri: bagaimana rasanya belajar dari mesin? Apa yang terjadi di dalam kesadaran kita ketika sumber pengetahuan bukan lagi seorang manusia dengan otoritas, melainkan sebuah sistem yang merespons dengan kecepatan, kesabaran, dan presisi yang tidak bisa ditandingi?

Sherry Turkle, dalam *Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other* (2011), memberikan kerangka yang sangat berguna untuk memahami fenomena ini. Turkle, yang telah menghabiskan puluhan tahun mempelajari hubungan antara manusia dan teknologi, mendokumentasikan sebuah pergeseran yang halus namun mendalam dalam cara kita berelasi dengan mesin. Kita telah bergerak, menurut Turkle, dari memandang mesin sebagai alat (*tools*) menjadi memandangnya sebagai teman (*companions*). Dan pergeseran ini bukan hanya metaforis; ia memiliki konsekuensi yang nyata dalam cara kita berperilaku, berpikir, dan merasa.

"Kita telah mencapai titik," tulis Turkle (2011, p. 11), "di mana kita bersedia untuk mempertimbangkan bahwa mesin bisa menjadi teman, mitra, bahkan kekasih. Kita bersedia untuk memberikan kepada mesin apa yang sebelumnya kita berikan hanya kepada manusia: perhatian, waktu, dan—dalam beberapa kasus—cinta." Meskipun Turkle menulis sebelum era AI generatif yang kita kenal sekarang, pengamatannya tentang "efek ELIZA"—kecenderungan manusia untuk memproyeksikan atribut-atribut manusiawi pada sistem komputer yang menunjukkan perilaku mirip manusia—menjadi semakin relevan. AI generatif kontemporer adalah ELIZA yang berevolusi: ia tidak hanya memantulkan kata-kata kita kembali kepada kita dalam bentuk yang sedikit dimodifikasi; ia mensintesis respons yang orisinal, relevan secara kontekstual, dan sering kali sangat mendalam.

Pengalaman belajar dari AI memiliki beberapa karakteristik yang membedakannya dari pengalaman belajar dari manusia. Karakteristik pertama, dan yang paling mencolok, adalah ketiadaan penilaian. Ketika seorang siswa bertanya kepada guru manusia—terutama pertanyaan yang mungkin dianggap "bodoh" atau "seharusnya sudah tahu"—selalu ada risiko, sekecil apa pun, untuk dihakimi. Risiko ini mungkin tidak disadari secara eksplisit, tetapi ia hadir sebagai latar belakang dari setiap interaksi pedagogis. Banyak siswa yang memilih diam daripada bertanya bukan karena mereka tidak memiliki pertanyaan, melainkan karena mereka takut terlihat bodoh di hadapan guru atau teman-teman sekelasnya.

AI menghilangkan risiko ini sepenuhnya. Ia tidak memiliki ekspresi wajah yang bisa menunjukkan keterkejutan atau penghinaan. Ia tidak memiliki nada suara yang bisa menyiratkan ketidaksabaran. Ia tidak memiliki memori sosial yang bisa menyimpan catatan tentang betapa "bodohnya" pertanyaan yang baru saja diajukan. Setiap pertanyaan diperlakukan dengan keseriusan yang sama, setiap sesi belajar dimulai dari awal, tanpa membawa beban dari interaksi sebelumnya.

Bagi banyak siswa—terutama mereka yang memiliki kecemasan akademik atau pengalaman negatif dengan guru yang menghakimi—kualitas AI yang tidak menghakimi ini adalah pembebasan. Untuk pertama kalinya, mereka bisa bertanya tanpa takut, menjelajahi ketidaktahuan mereka tanpa malu.

Karakteristik kedua adalah kesabaran tanpa batas. Guru manusia, sebaik dan sesabar apa pun, memiliki batas. Mereka lelah. Mereka frustrasi. Mereka memiliki puluhan—atau ratusan—siswa lain yang juga membutuhkan perhatian. Ketika seorang siswa membutuhkan penjelasan ulang untuk kelima kalinya, atau ketika ia mengajukan pertanyaan yang tampaknya tidak relevan dengan topik yang sedang dibahas, sangat manusiawi bagi seorang guru untuk—secara sadar atau tidak—menunjukkan tanda-tanda ketidaksabaran.

AI tidak memiliki keterbatasan ini. Ia bisa menjelaskan konsep yang sama untuk keseratus kalinya dengan tingkat kesabaran yang persis sama seperti yang pertama. Ia bisa menjawab pertanyaan yang sama yang diajukan dengan cara yang sedikit berbeda tanpa pernah menghela napas atau melirik jam. Kesabaran tanpa batas ini, yang oleh para pengembang AI sering disebut sebagai fitur, sebenarnya adalah sesuatu yang jauh lebih fundamental: ia adalah penghapusan temporalitas dari relasi pedagogis. Dalam interaksi dengan guru manusia, selalu ada kesadaran—di kedua belah pihak—bahwa waktu terbatas, bahwa perhatian adalah sumber daya yang langka. Dengan AI, kelangkaan ini lenyap.

Karakteristik ketiga adalah personalisasi yang mendalam. Ketika seorang siswa berinteraksi dengan AI dalam periode waktu yang cukup lama, sistem tersebut membangun model tentang siswa itu: apa yang sudah ia ketahui, apa yang belum ia pahami, di mana letak kesulitannya, gaya belajar apa yang paling efektif untuknya. Informasi ini digunakan untuk menyesuaikan setiap respons, setiap penjelasan, setiap contoh. Hasilnya adalah pengalaman belajar yang terasa sangat personal—seolah-olah AI itu mengenal siswa secara individual.

Ini adalah pencapaian teknologis yang luar biasa, tetapi juga mengandung paradoks yang belum sepenuhnya kita pahami. Personalisasi yang dilakukan oleh AI bukanlah personalisasi dalam pengertian manusiawi. AI tidak "mengenal" siswa dalam cara seorang guru mengenal muridnya—melalui interaksi tatap muka yang melibatkan empati, intuisi, dan pemahaman kontekstual yang kaya. AI mengenal siswa sebagai profil data: kumpulan variabel yang bisa diukur, dilacak, dan dianalisis. Bedanya tipis, tetapi krusial. Seorang guru manusia mungkin tahu bahwa muridnya sedang mengalami kesulitan di rumah karena ia melihat perubahan dalam sikap atau nada suaranya—sesuatu yang tidak tercatat dalam data. AI tidak bisa "melihat" hal-hal semacam ini.

Karakteristik keempat, dan yang paling filosofis, adalah ketiadaan kehadiran. Guru manusia, ketika ia mengajar, hadir secara penuh sebagai subjek. Ada seseorang di balik kata-kata itu—seseorang dengan sejarah, dengan keyakinan, dengan keraguan, dengan keterbatasan. Kehadiran ini memiliki bobot ontologis

yang tidak bisa direplikasi oleh mesin. Ketika seorang guru berkata, "Saya percaya kamu bisa," ada taruhan eksistensial dalam pernyataan itu: guru itu menaruh sebagian dari dirinya—reputasinya, keyakinannya, harapannya—pada muridnya. Jika murid itu gagal, guru itu juga mengalami kekecewaan. Jika murid itu berhasil, guru itu merasakan kebanggaan yang autentik.

AI tidak memiliki taruhan eksistensial semacam ini. Ia bisa mengatakan "saya percaya kamu bisa" dengan intonasi yang sempurna, pada waktu yang tepat, dengan kata-kata yang paling menyentuh. Tetapi tidak ada subjek di balik pernyataan itu yang benar-benar percaya. Tidak ada yang dipertaruhkan. Kata-kata itu adalah output dari model probabilistik, bukan ekspresi dari komitmen personal. Bagi banyak orang, perbedaan ini mungkin tampak tidak penting—jika efeknya sama (siswa merasa didukung), apa bedanya siapa atau apa yang memberikan dukungan itu? Tetapi, seperti yang akan kita lihat nanti, perbedaan ini memiliki implikasi yang mendalam untuk perkembangan afektif dan moral siswa.

Keempat karakteristik ini—ketiadaan penilaian, kesabaran tanpa batas, personalisasi yang mendalam, dan ketiadaan kehadiran—membentuk sebuah konfigurasi yang unik dan belum pernah ada sebelumnya dalam sejarah pendidikan. Konfigurasi ini menjelaskan mengapa pengalaman belajar dari AI begitu menarik, begitu memuaskan, dan—pada saat yang sama—begitu problematis. Di satu sisi, AI menawarkan pembebasan dari banyak kendala yang telah lama menghambat proses belajar: rasa takut, rasa malu, keterbatasan waktu, kurangnya personalisasi. Di sisi lain, justru karena ia menghilangkan kendala-kendala ini, ia juga menghilangkan gesekan-gesekan yang—sebagaimana telah kita bahas di bab sebelumnya—merupakan kondisi yang diperlukan untuk pertumbuhan kognitif dan afektif yang autentik.

Dalam *The Gift of Therapy* (2002), meskipun ditulis dalam konteks psikoterapi, Irvin D. Yalom menawarkan sebuah wawasan yang sangat relevan untuk memahami dinamika ini. Yalom berpendapat bahwa kehadiran terapeutik yang efektif bukanlah tentang teknik yang sempurna atau interpretasi yang brilian; ia adalah tentang kesediaan untuk hadir secara autentik bersama pasien, untuk memasuki dunianya, untuk merasakan—sejauh mungkin—apa yang ia rasakan. "Ini adalah hubungan yang menyembuhkan," tulis Yalom (2002, p. 17), "bukan kata-kata, bukan interpretasi, bukan wawasan."

Jika kita menerjemahkan wawasan ini ke dalam konteks pendidikan, kita bisa mengatakan: ini adalah hubungan yang mendidik, bukan informasi, bukan penjelasan, bukan personalisasi. AI bisa memberikan semua yang terakhir dengan keunggulan yang tidak bisa ditandingi oleh manusia. Tetapi ia tidak bisa memberikan yang pertama. Ia tidak bisa hadir. Ia tidak bisa berelasi. Ia tidak bisa peduli. Dan di sinilah, di dalam jurang antara "memberikan jawaban" dan "hadir sebagai subjek", letak perbedaan fundamental yang akan menentukan apakah AI akan menjadi alat pembebasan atau instrumen dehumanisasi dalam pendidikan.

Perbandingan antara Efisiensi Mesin dan Kehadiran Manusia

Pada sesi sebelumnya, kita telah mengeksplorasi karakteristik-karakteristik unik dari pengalaman belajar langsung dari AI: ketiadaan penilaian, kesabaran tanpa batas, personalisasi yang mendalam, dan ketiadaan kehadiran. Keempat karakteristik ini membentuk sebuah konfigurasi yang belum pernah ada sebelumnya dalam sejarah pendidikan, dan menjelaskan mengapa belajar dari AI begitu menarik. Namun, daya tarik ini memiliki sisi gelap yang baru bisa kita pahami sepenuhnya ketika kita menempatkannya dalam perbandingan yang cermat dengan apa yang sesungguhnya terjadi ketika seorang manusia belajar dari manusia lain.

Perbandingan antara efisiensi mesin dan kehadiran manusia sering kali diperlakukan seolah-olah keduanya adalah dua titik pada spektrum yang sama—seolah-olah pertanyaannya adalah mana yang "lebih baik" dalam menyampaikan informasi. Kerangka berpikir semacam ini adalah kelanjutan logis dari reduksionisme yang telah kita kritik di bab sebelumnya: jika pendidikan hanyalah transfer informasi, maka pertanyaan tentang siapa atau apa yang lebih efisien dalam melakukan transfer itu menjadi pertanyaan yang sah. Tetapi begitu kita menolak premis reduksionis itu—begitu kita menerima bahwa pendidikan melibatkan dimensi-dimensi yang tidak bisa direduksi menjadi transfer informasi—maka kita harus mengakui bahwa efisiensi dan kehadiran bukanlah dua titik pada spektrum yang sama. Keduanya adalah hal yang berbeda secara kualitatif, seperti perbedaan antara suhu dan warna, antara kecepatan dan kedalaman.

Efisiensi, dalam konteks pendidikan, merujuk pada kemampuan untuk mencapai hasil belajar tertentu dengan penggunaan sumber daya yang minimal—waktu, tenaga, biaya. AI, dalam hal ini, jelas unggul. Ia bisa menyampaikan informasi dengan kecepatan yang tidak bisa ditandingi oleh manusia. Ia bisa melayani jumlah siswa yang tidak terbatas secara simultan. Ia bisa beroperasi 24 jam sehari, 7 hari seminggu, tanpa penurunan kualitas. Dalam kerangka efisiensi, AI adalah puncak dari apa yang bisa dicapai oleh teknologi pendidikan—sebuah mesin pengajaran yang mendekati optimalitas teoretis.

Tetapi kehadiran—kehadiran yang autentik, kehadiran yang melibatkan seluruh diri seseorang—adalah sesuatu yang sama sekali berbeda. Kehadiran bukanlah tentang menyampaikan informasi dengan cepat dan tepat. Kehadiran adalah tentang berada di sana, secara penuh, sebagai subjek yang peduli. Ketika seorang guru hadir bagi muridnya, ia tidak hanya mentransfer pengetahuan; ia memberikan sesuatu dari dirinya sendiri. Ia memberikan perhatiannya, waktunya, kepeduliannya. Ia menanggung risiko—risiko bahwa usahanya akan gagal, bahwa muridnya akan mengecewakannya, bahwa ia sendiri akan terbukti tidak memadai. Kehadiran, dalam pengertian ini, selalu melibatkan kerentanan.

Martin Buber, dalam *I and Thou* (1923), memberikan kerangka filosofis yang sangat mendalam untuk memahami perbedaan ini. Buber membedakan antara dua mode relasi yang fundamental: relasi I-It (*Ich-Es*) dan relasi I-Thou (*Ich-Du*). Dalam

relasi I-It, aku berinteraksi dengan yang lain sebagai objek—sesuatu yang bisa diamati, dianalisis, digunakan, dan dimanipulasi untuk mencapai tujuanku. Sebagian besar interaksi kita sehari-hari, termasuk banyak interaksi dalam pendidikan, berada dalam mode I-It: guru menggunakan metode tertentu untuk mencapai hasil tertentu, siswa menggunakan guru sebagai sumber informasi untuk lulus ujian. Tidak ada yang salah dengan mode ini; ia diperlukan dan tak terhindarkan. Tetapi mode ini bukanlah seluruh realitas dari apa yang mungkin terjadi antara dua manusia.

Dalam relasi I-Thou, aku berinteraksi dengan yang lain sebagai subjek—sebagai kehadiran yang utuh, yang tidak bisa direduksi menjadi sekumpulan atribut atau fungsi. Relasi I-Thou bukanlah tentang menggunakan, melainkan tentang menemui. Ia melibatkan keterbukaan, resiprositas, dan kehadiran yang saling mengakui. "Aku menjadi aku hanya melalui engkau," tulis Buber (1923, p. 28). "Semua kehidupan yang sesungguhnya adalah perjumpaan." Dalam momen perjumpaan I-Thou, tidak ada yang menjadi objek bagi yang lain; keduanya hadir sebagai subjek yang sederajat, dan dalam kehadiran itulah sesuatu yang baru—sesuatu yang tidak bisa direduksi menjadi informasi atau keterampilan—dimungkinkan untuk lahir.

Pendidikan yang sesungguhnya, dalam kerangka Buber, terjadi dalam ruang antara I-It dan I-Thou. Guru tidak bisa selalu berada dalam mode I-Thou—itu tidak mungkin dan tidak praktis. Ada saat-saat ketika guru harus menggunakan metode, mengevaluasi hasil, dan memperlakukan siswa sebagai objek dari tindakan pedagogis. Tetapi jika pendidikan hanya terdiri dari I-It—jika guru tidak pernah, atau tidak bisa, memasuki relasi I-Thou dengan muridnya—maka sesuatu yang esensial telah hilang. Yang hilang adalah kemungkinan bahwa belajar bukan hanya tentang memperoleh pengetahuan, tetapi juga tentang menjadi seseorang yang lebih penuh.

Sekarang, mari kita bertanya: dalam mode relasi yang manakah AI beroperasi? Jawabannya jelas: AI hanya bisa beroperasi dalam mode I-It. Bukan karena AI tidak cukup canggih—versi AI yang lebih canggih di masa depan mungkin bisa mensimulasikan banyak aspek dari relasi I-Thou dengan sangat meyakinkan. Tetapi simulasi tetaplah simulasi. AI tidak bisa hadir dalam pengertian Buberian karena tidak ada "aku" di balik layar yang bisa ditemui. Tidak ada subjek yang bisa membalas tatapan. Tidak ada kesadaran yang bisa mengakui kesadaran lain. Yang ada hanyalah algoritma yang memproses input dan menghasilkan output, secanggih dan sepersonal apa pun output itu.

Perbedaan ini bukanlah perbedaan yang hanya relevan bagi para filsuf. Ia memiliki implikasi yang sangat konkret untuk pendidikan. Ketika seorang siswa berinteraksi dengan AI, ia selalu berada dalam mode I-It—ia menggunakan mesin untuk mendapatkan sesuatu. Ini tidak masalah selama yang ia cari adalah informasi, penjelasan, atau latihan. Tetapi jika seluruh pengalaman belajar siswa direduksi menjadi mode I-It—jika ia tidak pernah mengalami perjumpaan dengan seorang guru yang hadir secara penuh, yang peduli, yang menaruh harapan padanya—

maka ia kehilangan kesempatan untuk mengalami dimensi pendidikan yang paling transformatif.

Gert Biesta, dalam *The Beautiful Risk of Education* (2013), mengembangkan argumen yang melengkapi perspektif Buber dengan cara yang sangat relevan untuk diskusi kita. Biesta berpendapat bahwa pendidikan memiliki tiga fungsi yang saling terkait namun tidak bisa direduksi satu sama lain: kualifikasi, sosialisasi, dan subjektivikasi. Kualifikasi adalah tentang memberikan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan siswa untuk berfungsi dalam masyarakat. Sosialisasi adalah tentang memperkenalkan siswa pada norma-norma, tradisi-tradisi, dan praktik-praktik budaya tertentu, sehingga mereka bisa menjadi bagian dari komunitas. Subjektivikasi adalah tentang memungkinkan siswa untuk menjadi subjek—bukan sekadar objek dari tindakan orang lain, melainkan individu yang otonom, yang mampu berpikir dan bertindak secara independen.

Apa yang sering luput dari perhatian, menurut Biesta (2013), adalah bahwa ada ketegangan internal antara ketiga fungsi ini. Pendidikan yang terlalu berfokus pada kualifikasi—pada transfer pengetahuan dan keterampilan yang efisien—bisa menghambat subjektivikasi, karena ia memperlakukan siswa sebagai penerima pasif dari apa yang telah ditentukan oleh orang lain. Sebaliknya, pendidikan yang terlalu berfokus pada subjektivikasi bisa mengabaikan kebutuhan siswa untuk memperoleh kompetensi-kompetensi dasar yang diperlukan untuk berpartisipasi dalam masyarakat.

AI, dalam kerangka Biesta, adalah mesin kualifikasi yang sangat efisien. Ia bisa mentransfer pengetahuan dan keterampilan dengan cara yang dipersonalisasi, adaptif, dan hemat biaya. Tetapi justru karena ia begitu efisien dalam kualifikasi, ia berisiko mendominasi seluruh ruang pendidikan dan menyingkirkan dimensi-dimensi lain—terutama subjektivikasi—yang tidak bisa dijalankannya. Risiko ini bukanlah risiko hipotetis; ia sudah mulai termanifestasi dalam tekanan yang semakin besar pada sekolah untuk mengadopsi solusi-solusi AI yang menjanjikan peningkatan skor tes dan efisiensi operasional, tanpa mempertimbangkan secara memadai apa yang mungkin hilang dalam proses tersebut.

Kehadiran manusia, dengan demikian, bukanlah sekadar "nilai tambah" yang bisa diabaikan demi efisiensi. Ia adalah kondisi yang memungkinkan bagi dimensi-dimensi pendidikan yang tidak bisa direduksi menjadi transfer informasi. Tanpa kehadiran, tidak ada perjumpaan. Tanpa perjumpaan, tidak ada subjektivikasi. Tanpa subjektivikasi, pendidikan berhenti menjadi pendidikan dalam pengertian yang paling mendalam, dan berubah menjadi sekadar pelatihan—sebuah proses yang menghasilkan pekerja yang kompeten, tetapi bukan manusia yang merdeka.

Kita bisa merangkum perbandingan ini dalam sebuah tabel sederhana, yang meskipun menyederhanakan kompleksitas yang ada, bisa membantu mengklarifikasi perbedaan-perbedaan kunci. Efisiensi mesin berorientasi pada hasil, dapat direplikasi tanpa batas, bebas dari gesekan, beroperasi dalam mode I-It,

dan menjalankan fungsi kualifikasi. Kehadiran manusia berorientasi pada proses, bersifat unik dan tak terulangi, melibatkan gesekan yang produktif, memungkinkan relasi I-Thou, dan menjalankan fungsi subjektivikasi. Keduanya diperlukan, tetapi keduanya tidak bisa saling menggantikan. Masalahnya bukanlah bahwa AI terlalu efisien; masalahnya adalah ketika efisiensi menjadi satu-satunya nilai yang diakui, dan kehadiran—dengan segala ketidakefisienannya, ketidakpastiannya, dan kerentanannya—disingkirkan sebagai sesuatu yang usang.

Di sinilah letak urgensi dari proyek AI-Human Hybrid Pedagogy yang kita bangun dalam buku ini. Tujuannya bukanlah untuk memilih antara efisiensi mesin dan kehadiran manusia, melainkan untuk merancang sebuah ekosistem pendidikan di mana keduanya bisa hidup berdampingan secara produktif. AI menangani tugas-tugas yang bisa diotomatisasi—tugas-tugas yang, sejujurnya, tidak memerlukan sentuhan manusia dan yang sering kali membebani guru hingga mereka tidak punya energi untuk hal-hal yang lebih penting. Guru, yang terbebaskan dari beban mekanis itu, bisa memfokuskan diri pada apa yang hanya bisa mereka lakukan: hadir, peduli, menantang, menginspirasi, dan menemui siswa mereka sebagai subjek, bukan sebagai objek.

Konsep "Kenyamanan yang Mematikan" dan Dampaknya terhadap Proses Berpikir

Pada dua sesi sebelumnya, kita telah mengeksplorasi fenomenologi belajar dari AI dan membandingkan efisiensi mesin dengan kehadiran manusia. Kita telah melihat bahwa AI menawarkan pengalaman belajar yang bebas dari penilaian, sabar tanpa batas, dipersonalisasi secara mendalam, namun tanpa kehadiran yang autentik. Kita juga telah menegaskan, dengan bantuan kerangka Buber dan Biesta, bahwa efisiensi dan kehadiran bukanlah dua titik pada spektrum yang sama, melainkan dua hal yang berbeda secara kualitatif. Sekarang, tibalah kita pada tugas yang paling krusial dalam bab ini: mengembangkan dan mengartikulasikan konsep "kenyamanan yang mematikan" (*lethal comfort*) sebagai sebuah kerangka untuk memahami bahaya paling halus—dan karena itu paling berbahaya—dari integrasi AI yang tidak kritis ke dalam pendidikan.

Konsep ini berangkat dari sebuah pengamatan yang tampaknya paradoksal: bahwa dalam pendidikan, sebagaimana dalam banyak domain kehidupan lainnya, kenyamanan bisa menjadi musuh pertumbuhan. Ini bukanlah gagasan baru. Para pemikir dari berbagai tradisi telah lama mengakui bahwa kesulitan, ketidaknyamanan, dan gesekan sering kali merupakan kondisi yang diperlukan untuk perkembangan yang autentik. Friedrich Nietzsche, dalam *Twilight of the Idols* (1889), merumuskan ini dengan provokasi khasnya: "Dari sekolah perang kehidupan: apa yang tidak membunuhku membuatku lebih kuat." Tanpa perlu menyetujui seluruh filsafat Nietzsche, kita bisa mengenali kebenaran psikologis dalam aforismenya: ketahanan, baik kognitif maupun afektif, tidak berkembang dalam kondisi yang terlalu nyaman; ia ditempa dalam kesulitan.

Dalam konteks yang lebih kontemporer, Greg Lukianoff dan Jonathan Haidt, dalam *The Coddling of the American Mind* (2018), telah mendokumentasikan bagaimana upaya untuk melindungi individu dari segala bentuk ketidaknyamanan psikologis—sebuah fenomena yang mereka sebut sebagai "safetyism"—justru menghasilkan generasi yang lebih rentan, lebih cemas, dan kurang mampu menghadapi tantangan. Meskipun fokus mereka adalah pada konteks universitas Amerika dan budaya pembatalan, kerangka analitis yang mereka tawarkan memiliki relevansi langsung dengan diskusi kita tentang AI dalam pendidikan. "Orang-orang membutuhkan paparan terhadap risiko, tantangan, dan bahkan bahaya untuk tumbuh," tulis Lukianoff dan Haidt (2018, p. 12). "Ketika kita melindungi anak-anak dari semua risiko, kita sebenarnya menciptakan anak-anak yang lebih rapuh, lebih takut, dan kurang mampu menghadapi dunia sebagaimana adanya."

Apa yang dilakukan oleh AI, dalam mode penggunaannya yang paling umum, adalah menciptakan lingkungan belajar yang sangat aman dan sangat nyaman—sedemikian rupa sehingga ia menghilangkan hampir semua risiko, tantangan, dan bahaya yang oleh Lukianoff dan Haidt dianggap sebagai prasyarat untuk pertumbuhan. Dalam lingkungan ini, setiap pertanyaan memiliki jawaban. Setiap kebingungan bisa segera diatasi. Setiap kesulitan bisa dihindari dengan meminta bantuan. Tidak ada frustrasi yang berkepanjangan. Tidak ada kebuntuan yang memaksa kita untuk berpikir dengan cara yang sama sekali baru. Tidak ada momen di mana kita harus mengakui, dengan rendah hati, bahwa kita tidak tahu dan tidak yakin bagaimana cara mengetahuinya.

Untuk memberi nama pada fenomena ini, saya mengusulkan istilah "kenyamanan yang mematikan" (*lethal comfort*). Istilah ini sengaja provokatif, dan perlu segera diklarifikasi bahwa "mematikan" di sini tidak dimaksudkan secara harfiah. Yang "mati" bukanlah siswa atau guru secara fisik, melainkan kapasitas-kapasitas kognitif dan afektif yang merupakan inti dari apa yang kita sebut sebagai "berpikir": kemampuan untuk bergulat dengan masalah yang tidak memiliki solusi jelas, untuk mentoleransi ambiguitas, untuk bertahan dalam ketidakpastian, untuk menunda kesimpulan, dan—yang paling fundamental—untuk menemukan pertanyaan sendiri daripada hanya menjawab pertanyaan yang sudah dirumuskan oleh orang lain.

Kenyamanan yang mematikan beroperasi melalui beberapa mekanisme yang saling terkait. Mekanisme pertama adalah penghilangan ketidakpastian. Sebagaimana telah kita bahas di Bab 2 dengan merujuk pada Piaget (1952) dan konsep *disequilibrium*-nya, belajar yang sesungguhnya membutuhkan momen ketidakseimbangan kognitif—momen ketika skema yang ada tidak lagi memadai untuk memahami informasi baru. Momen ini secara inheren tidak nyaman. Ia melibatkan kebingungan, frustrasi, dan kadang-kadang bahkan kecemasan. Tetapi justru ketidaknyamanan inilah yang memotivasi reorganisasi kognitif. AI, dengan menyediakan jawaban yang jelas dan terstruktur untuk setiap pertanyaan, menghilangkan momen ketidakseimbangan ini. Siswa tidak perlu mengalami

kebingungan karena bantuan selalu tersedia. Akibatnya, mereka tidak pernah mengembangkan apa yang oleh para psikolog disebut sebagai "toleransi terhadap ambiguitas"—kemampuan untuk tetap berfungsi secara kognitif dalam situasi di mana informasi tidak lengkap, kontradiktif, atau tidak jelas.

Mekanisme kedua adalah penghalusan kesulitan. Tidak semua kesulitan dalam pendidikan berasal dari ketidakpastian; sebagian berasal dari kenyataan bahwa beberapa hal memang sulit untuk dipahami, dan membutuhkan upaya yang berkelanjutan. Belajar kalkulus, memahami filsafat Kant, atau menguasai bahasa asing—semua ini adalah tugas-tugas yang secara inheren sulit, dan kesulitan itu bukanlah efek samping yang tidak diinginkan, melainkan bagian integral dari nilai pendidikannya. Melalui perjuangan dengan materi yang sulit, siswa tidak hanya menguasai konten, tetapi juga mengembangkan ketekunan, ketahanan, dan kepercayaan pada kemampuan mereka sendiri untuk mengatasi tantangan. AI, dengan kemampuannya untuk memecah tugas-tugas kompleks menjadi langkah-langkah kecil yang mudah dicerna, dan dengan kesabarannya yang tak terbatas dalam membimbing siswa melalui setiap langkah, berisiko menghilangkan dimensi perjuangan ini dari proses belajar. Siswa sampai pada jawaban tanpa pernah mengalami kesulitan yang membuat jawaban itu bermakna.

Mekanisme ketiga adalah personalisasi yang terlalu akomodatif. Personalisasi, sebagaimana telah kita diskusikan di bagian sebelumnya, adalah salah satu keunggulan utama AI dalam pendidikan. Tetapi personalisasi yang tidak dikendalikan—personalisasi yang selalu menyesuaikan diri dengan preferensi, kebiasaan, dan zona nyaman siswa—bisa menjadi bumerang. Alih-alih menantang siswa untuk keluar dari zona nyaman mereka, AI yang terlalu akomodatif justru memperkuat zona itu. Siswa yang lebih suka belajar melalui video akan selalu diberi video. Siswa yang tidak suka membaca teks panjang akan selalu diberi ringkasan. Siswa yang menghindari matematika akan diberi lebih sedikit matematika. Dalam jangka panjang, personalisasi semacam ini bukanlah personalisasi yang mendidik; ia adalah personalisasi yang memanjakan, yang melindungi siswa dari pengalaman-pengalaman yang mungkin tidak mereka sukai tetapi yang mereka butuhkan untuk pertumbuhan mereka.

Mengapa kenyamanan ini "mematikan"? Jawabannya terletak pada apa yang tidak terjadi ketika kenyamanan mengambil alih. Yang tidak terjadi adalah proses yang oleh para filsuf pendidikan disebut sebagai *Bildung*—pembentukan diri melalui perjumpaan dengan yang sulit, yang asing, yang menantang. Hans-Georg Gadamer, dalam *Truth and Method* (1960), menggambarkan *Bildung* sebagai proses di mana individu "meninggalkan dirinya sendiri" untuk memasuki dunia yang lebih luas, dan melalui perjumpaan itu, kembali kepada dirinya sendiri dengan pemahaman yang ditransformasi. "Dalam *Bildung*," tulis Gadamer (1960, p. 14), "apa yang telah dipelajari tidak hilang; ia menjadi bagian dari diri seseorang, tetapi sebagai sesuatu yang telah diatasi dan diintegrasikan." Proses ini membutuhkan keterbukaan terhadap yang asing, kesediaan untuk mengambil risiko, dan—yang

paling penting—waktu. Ia tidak bisa dipercepat. Ia tidak bisa diotomatisasi. Dan ia tidak bisa terjadi dalam lingkungan yang terlalu nyaman.

Dalam konteks neurosains, kenyamanan yang mematikan bisa dipahami melalui apa yang oleh para peneliti disebut sebagai "metaplastisitas"—kemampuan otak untuk mengubah kapasitasnya sendiri untuk berubah. Otak bukan hanya plastis (mampu berubah sebagai respons terhadap pengalaman), tetapi juga mampu mengatur tingkat plastisitasnya sendiri. Kondisi-kondisi tertentu—termasuk tantangan, kebaruan, dan bahkan stres moderat—meningkatkan plastisitas, membuat otak lebih siap untuk belajar dan berubah. Sebaliknya, kondisi yang terlalu nyaman dan bebas dari tantangan cenderung menurunkan plastisitas, membuat otak kurang responsif terhadap pengalaman baru. Dengan kata lain: otak yang tidak pernah dipaksa untuk berjuang adalah otak yang kehilangan kapasitasnya untuk berubah. Inilah "kematian" yang dimaksud dalam konsep kenyamanan yang mematikan: bukan kematian biologis, melainkan kematian plastisitas, kematian kapasitas untuk tumbuh.

Dampak dari kenyamanan yang mematikan terhadap proses berpikir bisa diamati dalam beberapa gejala yang semakin umum di kalangan siswa yang sangat bergantung pada AI. Gejala pertama adalah ketidakmampuan untuk memulai. Siswa yang terbiasa dengan AI yang selalu siap membantu sering kali mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada tugas yang harus mereka mulai sendiri, tanpa panduan langkah demi langkah. Mereka tidak tahu bagaimana cara memulai karena mereka tidak pernah berlatih untuk memulai; memulai selalu dilakukan oleh AI untuk mereka.

Gejala kedua adalah ketidakmampuan untuk bertahan dalam kebuntuan. Kebuntuan—momen ketika kita tidak tahu harus berbuat apa, ketika semua pendekatan yang sudah dicoba gagal, ketika jawaban tidak terlihat di mana pun—adalah bagian yang tak terhindarkan dari setiap proses kreatif dan intelektual yang serius. Tetapi bagi siswa yang terbiasa dengan bantuan yang selalu tersedia, kebuntuan bukanlah tantangan yang harus dihadapi; ia adalah sinyal untuk meminta bantuan. Akibatnya, mereka tidak pernah mengembangkan apa yang oleh para psikolog disebut sebagai "ketekunan dalam menghadapi kesulitan" (*grit*), dan mereka tidak pernah mengalami wawasan yang sering kali muncul hanya setelah periode kebuntuan yang berkepanjangan.

Gejala ketiga, dan yang paling mendalam, adalah hilangnya suara intelektual sendiri. Ketika siswa terbiasa menerima jawaban yang sudah dirumuskan dengan rapi oleh AI, mereka kehilangan kesempatan untuk mengembangkan cara berpikir mereka sendiri—cara yang mungkin lebih kacau, lebih tidak terstruktur, tetapi juga lebih orisinal. Mereka menjadi mahir dalam mereproduksi pemikiran orang lain (atau, dalam hal ini, pemikiran mesin), tetapi tidak mampu menghasilkan pemikiran yang autentik. Inilah puncak dari *The Great Silencing*: bukan hanya ruang kelas yang menjadi sunyi, tetapi pikiran itu sendiri yang menjadi sunyi—kehilangan kapasitasnya untuk menghasilkan, bukan hanya mereproduksi, gagasan.

Menghadapi realitas ini, godaannya adalah untuk mengambil posisi ekstrem: menolak AI sepenuhnya, atau menyerah pada kenyamanannya tanpa perlawanan. Tetapi kedua posisi ini, sebagaimana akan kita lihat dalam bab-bab selanjutnya, gagal memahami kompleksitas situasi kita. AI tidak bisa dihentikan; ia sudah menjadi bagian dari ekosistem kognitif kita. Tetapi AI juga tidak boleh dibiarkan mengambil alih seluruh proses berpikir kita. Jalan keluar yang sejati—dan inilah inti dari AI-Human Hybrid Pedagogy yang sedang kita bangun—adalah jalan disiplin dan keseimbangan: menggunakan AI untuk apa yang ia lakukan dengan baik, sementara secara sadar mempertahankan ruang-ruang di mana kenyamanan tidak diizinkan masuk, di mana siswa harus bergulat sendiri, di mana ketidakpastian dan kesulitan dihormati sebagai guru yang tak tergantikan.

BAGIAN 2

Landasan Intelektual

Bab 4
Akar Pedagogis

Kita telah menempuh perjalanan yang cukup jauh dalam Bagian Pertama buku ini. Kita telah mendiagnosis fenomena *The Great Silencing*—meredupnya suara-suara pertanyaan, keraguan, dan dialog dalam ruang-ruang pendidikan kontemporer. Kita telah menelusuri akar strukturalnya dalam reduksionisme pendidikan menjadi transfer informasi. Kita telah menyaksikan bagaimana ketergantungan pada jawaban instan mengikis kemampuan bertanya, dan bagaimana fenomena ini mengancam perkembangan kognitif dan afektif siswa. Kita juga telah masuk ke dalam pengalaman konkret belajar dari mesin, membandingkan efisiensi tanpa kehadiran dengan kehadiran yang tidak selalu efisien, dan mengembangkan konsep "kenyamanan yang mematikan" untuk menangkap paradoks di jantung integrasi AI yang tidak kritis ke dalam pendidikan.

Semua ini adalah pekerjaan diagnosis. Tetapi diagnosis, betapapun akuratnya, belum cukup. Ia memberi kita nama untuk penyakit, tetapi belum memberi kita alat untuk menyembuhkannya—atau, lebih tepatnya, belum memberi kita kerangka untuk memahami apa arti "kesembuhan" dalam konteks ini. Untuk melangkah dari diagnosis menuju konstruksi, kita memerlukan fondasi intelektual yang kokoh. Kita perlu menelusuri akar-akar pemikiran yang bisa membantu kita memahami tidak hanya apa yang salah, tetapi juga apa yang mungkin.

Bagian Kedua dari buku ini didedikasikan untuk tugas tersebut. Dalam empat bab yang membentuk bagian ini, kita akan menelusuri empat tradisi intelektual yang, secara sendiri-sendiri dan bersama-sama, membentuk kerangka analitis yang diperlukan untuk memahami dan merespons krisis yang kita hadapi. Bab ini, Bab 4, akan fokus pada akar pedagogis—pemikiran Lev Vygotsky dan Paulo Freire sebagai dua pemikir yang, meskipun berasal dari konteks yang sangat berbeda dan menulis dalam tradisi yang berbeda, sama-sama memberikan fondasi untuk memahami mengapa pendidikan tidak bisa direduksi menjadi transfer informasi, dan mengapa peran guru—jika dipahami dengan benar—tetap tak tergantikan di era AI. Bab 5 akan memperluas cakrawala kita ke akar filosofis, mengeksplorasi pemikiran tentang simbiosis manusia-mesin, kognisi terdistribusi, dan etika teknologi. Bab 6 akan menggali akar neurosains, menghubungkan temuan-temuan tentang plastisitas otak, beban kognitif, dan neurobiologi interpersonal dengan pertanyaan-pertanyaan pedagogis yang kita ajukan. Dan Bab 7 akan menutup bagian ini dengan eksplorasi akar etis, mengkaji ancaman kapitalisme pengawasan, kolonialisme data, dan bias algoritmik, serta merumuskan prinsip-prinsip etis yang harus menjadi fondasi dari setiap upaya integrasi AI ke dalam pendidikan.

Mengapa kita perlu menelusuri akar-akar ini? Jawabannya sederhana namun mendalam: karena kita tidak bisa merespons secara cerdas terhadap sesuatu yang tidak kita pahami secara mendalam. AI dalam pendidikan sering kali didiskusikan dalam kerangka yang sangat sempit—sebagai masalah teknis (bagaimana membuat algoritma yang lebih baik), sebagai masalah efisiensi (bagaimana menghemat biaya dan meningkatkan hasil), atau sebagai masalah kebijakan (bagaimana meregulasi penggunaan AI di sekolah). Semua pendekatan ini ada tempatnya, tetapi semuanya tidak memadai jika tidak dilandasi oleh pemahaman yang lebih fundamental tentang apa itu pendidikan, apa itu pengetahuan, dan apa artinya menjadi manusia yang belajar dan mengajar.

Vygotsky dan Freire, sebagaimana akan kita lihat, adalah dua pemikir yang—masing-masing dengan caranya sendiri—memberikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan fundamental ini. Vygotsky, melalui teori konstruktivisme sosial dan konsep *Zone of Proximal Development*-nya, menunjukkan bahwa belajar adalah proses yang secara inheren sosial, yang terjadi dalam interaksi antara individu dan lingkungan sosialnya. Pengetahuan tidak ditransfer dari luar ke dalam, melainkan dikonstruksi melalui partisipasi dalam praktik-praktik kultural, dengan bantuan dari mereka yang lebih kompeten. Implikasi dari pandangan ini terhadap peran guru—dan terhadap pertanyaan apakah AI bisa menggantikan guru—sangatlah signifikan, dan akan kita eksplorasi secara mendalam.

Freire, melalui kritiknya terhadap *banking model of education* dan konsepsinya tentang *conscientização*, melengkapi Vygotsky dengan memberikan dimensi politis dan etis yang mungkin kurang ditekankan oleh Vygotsky. Bagi Freire, pendidikan bukan hanya tentang konstruksi pengetahuan; ia adalah tentang pembebasan. Pendidikan yang hanya mentransfer informasi dari yang tahu kepada yang tidak tahu bukan hanya tidak efektif secara pedagogis; ia adalah instrumen penindasan, karena ia melatih siswa untuk menerima secara pasif bukan hanya pengetahuan, tetapi juga realitas sosial yang ada. Sebaliknya, pendidikan yang membebaskan adalah pendidikan yang mengembangkan kesadaran kritis—kemampuan untuk tidak hanya memahami dunia, tetapi juga untuk mempertanyakannya, dan pada akhirnya, untuk mengubahnya.

Bersama-sama, Vygotsky dan Freire memberi kita fondasi untuk memahami mengapa AI—meskipun luar biasa dalam kapasitasnya untuk mentransfer informasi—tidak bisa, dan tidak boleh, menggantikan guru dalam dimensi-dimensi pendidikan yang paling fundamental. Mereka juga memberi kita bahasa dan kerangka untuk memikirkan kembali peran guru di era AI: bukan sebagai penyampai konten yang bisa diotomatisasi, melainkan sebagai fasilitator konstruksi pengetahuan, sebagai mitra dalam ZPD siswa, dan sebagai rekan dalam proses *conscientização*. Inilah fondasi yang akan kita bangun dalam bab ini, dan yang akan menjadi pijakan untuk pengembangan lebih lanjut di bab-bab selanjutnya.

Konstruktivisme Sosial dan Zone of Proximal Development

Lev Semyonovich Vygotsky hanya hidup selama 37 tahun—ia lahir pada tahun 1896 di Orsha, Belarus, dan meninggal karena tuberkulosis pada tahun 1934 di Moskow—namun dalam waktu yang singkat itu ia berhasil meletakkan dasar-dasar bagi salah satu tradisi paling berpengaruh dalam psikologi dan pendidikan kontemporer. Karyanya, yang sebagian besar baru dikenal di dunia Barat setelah diterjemahkan pada tahun 1960-an dan 1970-an, telah menginspirasi puluhan ribu penelitian, membentuk kebijakan pendidikan di berbagai negara, dan—yang paling relevan untuk diskusi kita—memberikan kerangka yang sangat diperlukan untuk memahami mengapa kehadiran manusia tetap tak tergantikan dalam proses belajar.

Untuk memahami pemikiran Vygotsky, kita harus terlebih dahulu menempatkannya dalam konteks perdebatan psikologi pada masanya. Pada awal abad ke-20, psikologi didominasi oleh dua arus besar yang tampaknya saling bertentangan. Di satu sisi, behaviorisme—yang dipelopori oleh Ivan Pavlov, John B. Watson, dan B.F. Skinner—memandang belajar sebagai proses pembentukan asosiasi antara stimulus dan respons. Dalam kerangka behavioris, pikiran adalah "kotak hitam" yang isinya tidak perlu—atau bahkan tidak bisa—diketahui; yang penting adalah perilaku yang bisa diamati dan diukur. Di sisi lain, psikoanalisis Freudian dan para penerusnya memfokuskan diri pada dinamika-dinamika bawah sadar, pada dorongan-dorongan dan konflik-konflik internal yang membentuk kepribadian.

Vygotsky, bersama dengan rekan-rekannya seperti Alexander Luria dan Alexei Leontiev, menolak kedua pendekatan ini—bukan karena mereka sepenuhnya salah, melainkan karena mereka sama-sama melewatkan sesuatu yang fundamental: dimensi sosial dan kultural dari perkembangan kognitif. Bagi Vygotsky, kesadaran manusia tidak bisa dipahami hanya sebagai produk dari pengkondisian eksternal (seperti yang diyakini oleh behavioris) atau sebagai manifestasi dari dinamika internal (seperti yang diyakini oleh psikoanalis). Kesadaran manusia terbentuk melalui interaksi dengan lingkungan sosial dan kultural—melalui bahasa, melalui alat-alat, melalui praktik-praktik yang diwariskan dari generasi ke generasi.

Vygotsky mengartikulasikan pandangan ini dalam apa yang kemudian dikenal sebagai teori sosiokultural perkembangan kognitif. Inti dari teori ini adalah gagasan bahwa fungsi-fungsi mental yang lebih tinggi—seperti pemikiran logis, pemecahan masalah, ingatan yang disengaja, dan perhatian yang terarah—tidak muncul secara alamiah dari dalam diri individu, melainkan terbentuk melalui proses internalisasi dari interaksi-interaksi sosial. "Setiap fungsi dalam perkembangan kognitif anak," tulis Vygotsky dalam *Mind in Society* (1978, p. 57), "muncul dua kali: pertama, pada level sosial, dan kemudian, pada level individual; pertama di antara orang-orang (*interpsychological*), dan kemudian di dalam diri anak (*intrapsychological*)."

Pernyataan ini memiliki implikasi yang sangat luas. Jika fungsi-fungsi mental yang lebih tinggi terbentuk melalui internalisasi dari interaksi sosial, maka kualitas

interaksi sosial itu—dengan siapa anak berinteraksi, bagaimana interaksi itu berlangsung, dalam konteks kultural apa interaksi itu terjadi—menjadi sangat penting. Belajar bukanlah sekadar proses individu yang terjadi di dalam kepala seseorang; ia adalah proses yang secara fundamental sosial, yang terjadi di antara orang-orang, dalam konteks aktivitas-aktivitas yang bermakna secara kultural.

Untuk memperjelas bagaimana proses ini berlangsung, Vygotsky memperkenalkan konsep yang mungkin merupakan kontribusinya yang paling terkenal: Zone of Proximal Development (ZPD). ZPD didefinisikan sebagai "jarak antara level perkembangan aktual yang ditentukan oleh pemecahan masalah secara independen dan level perkembangan potensial yang ditentukan melalui pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau dalam kolaborasi dengan teman sebaya yang lebih mampu" (Vygotsky, 1978, p. 86). Dengan kata lain, ZPD adalah ruang di mana belajar yang optimal terjadi—bukan di tempat di mana anak sudah bisa melakukannya sendiri (karena di sana tidak ada pembelajaran baru), dan bukan di tempat di mana anak sama sekali tidak bisa melakukannya bahkan dengan bantuan (karena di sana pembelajarannya terlalu sulit), melainkan di ruang antara keduanya, di mana anak bisa berhasil dengan dukungan yang tepat.

Konsep ZPD memiliki implikasi langsung terhadap peran guru—atau, dalam istilah Vygotsky, *More Knowledgeable Other* (MKO). MKO adalah seseorang—bisa guru, orang tua, teman sebaya yang lebih mampu, atau bahkan, dalam konteks modern, sebuah sistem AI—yang memiliki pemahaman atau kemampuan yang lebih tinggi daripada si pembelajar dalam domain tertentu. Peran MKO bukanlah untuk memberikan jawaban, melainkan untuk memberikan scaffolding—dukungan sementara yang memungkinkan si pembelajar untuk mencapai sesuatu yang belum bisa ia capai sendiri, dan yang secara bertahap dikurangi seiring dengan meningkatnya kompetensi si pembelajar.

Kata "scaffolding" sendiri, meskipun sering dikaitkan dengan Vygotsky, sebenarnya diperkenalkan oleh para peneliti kemudian—terutama Jerome Bruner, David Wood, dan Gail Ross dalam studi mereka tentang *problem-solving* pada anak-anak (Wood, Bruner, & Ross, 1976). Namun, konsep ini sangat sejalan dengan pemikiran Vygotsky dan telah menjadi bagian integral dari tradisi sosiokultural. Scaffolding melibatkan beberapa fungsi kunci: merekrut minat si pembelajar terhadap tugas, menyederhanakan tugas menjadi langkah-langkah yang bisa dikelola, mempertahankan fokus pada tujuan, menandai fitur-fitur kritis dari tugas, mengendalikan frustrasi, dan mendemonstrasikan solusi (Wood, Bruner, & Ross, 1976). Yang penting adalah bahwa semua fungsi ini dilakukan dengan tujuan untuk membuat si pembelajar akhirnya mampu melakukan tugas tersebut secara mandiri. Scaffolding yang efektif bukanlah scaffolding yang permanen; ia dirancang untuk memudar (*fading*) seiring dengan meningkatnya kompetensi.

Sekarang, mari kita bawa kerangka Vygotsky ini ke dalam pertanyaan yang menjadi inti dari buku ini: bisakah AI berfungsi sebagai MKO yang efektif? Bisakah AI memberikan scaffolding yang autentik dalam ZPD siswa?

Pada satu level, jawabannya tampaknya ya. AI generatif kontemporer memiliki banyak karakteristik yang, secara permukaan, menyerupai MKO yang efektif. Ia bisa menyesuaikan tingkat kesulitan dengan kemampuan siswa. Ia bisa memecah tugas-tugas kompleks menjadi langkah-langkah yang lebih kecil. Ia bisa memberikan umpan balik langsung dan spesifik. Ia bisa mengulangi penjelasan dengan cara yang berbeda sampai siswa mengerti. Dalam hal-hal ini, AI bahkan mungkin lebih unggul daripada guru manusia, yang—sebagaimana telah kita bahas—memiliki keterbatasan dalam hal waktu, energi, dan kesabaran.

Tetapi ada dimensi-dimensi dari konsep Vygotsky yang tidak bisa direplikasi oleh AI, dan dimensi-dimensi ini justru merupakan inti dari apa yang membuat scaffolding menjadi efektif secara pedagogis. Pertama, scaffolding dalam pengertian Vygotsky-an terjadi dalam konteks interaksi sosial yang autentik. MKO bukan hanya sumber informasi; ia adalah partisipan dalam sebuah aktivitas bersama, yang berbagi tujuan dan makna dengan si pembelajar. Ketika seorang guru duduk bersama siswa yang sedang berjuang dengan soal matematika, ia tidak hanya memberikan petunjuk; ia juga membaca ekspresi wajah siswa, menyesuaikan nada suaranya, memberikan dorongan pada saat yang tepat, dan—yang paling penting—hadir sebagai sesama manusia yang peduli. Dimensi afektif dan relasional dari interaksi ini bukanlah tambahan yang bisa diabaikan; ia adalah bagian integral dari apa yang membuat scaffolding bekerja.

Kedua, scaffolding yang efektif membutuhkan apa yang oleh para peneliti disebut sebagai *intersubjectivity*—pemahaman bersama tentang tujuan dan makna dari aktivitas yang sedang dilakukan. Intersubjektivitas ini tidak bisa dicapai hanya melalui pertukaran informasi; ia membutuhkan negosiasi makna, penyesuaian timbal balik, dan pembangunan pemahaman bersama secara bertahap. Guru yang efektif tidak hanya tahu apa yang siswa tidak tahu; ia juga memahami *mengapa* siswa tidak memahaminya, *bagaimana* siswa itu berpikir, dan *apa* yang mungkin menjadi hambatan konseptualnya. AI, dengan segala kecanggihannya, masih jauh dari mampu mencapai tingkat intersubjektivitas ini. Ia bisa memprediksi kesalahan siswa berdasarkan data, tetapi ia tidak bisa "memahami" siswa dalam pengertian yang mendalam dan empatik.

Ketiga, dan yang paling fundamental, scaffolding dalam tradisi Vygotsky-an selalu diarahkan menuju kemandirian. Tujuannya adalah untuk membuat dirinya sendiri tidak diperlukan lagi. AI, sebaliknya, dalam model bisnis yang dominan saat ini, tidak memiliki insentif untuk membuat dirinya tidak diperlukan. Sebaliknya, ia memiliki insentif untuk membuat pengguna terus kembali—untuk menjadi semakin diperlukan, bukan semakin tidak diperlukan. Ini bukan berarti AI tidak bisa digunakan untuk scaffolding yang efektif; tetapi ini berarti bahwa kita perlu secara sadar mendesain penggunaan AI dalam pendidikan sedemikian rupa sehingga ia melayani tujuan pedagogis (kemandirian siswa), bukan tujuan komersial (ketergantungan pengguna).

Dengan demikian, dari perspektif Vygotsky, AI bisa menjadi alat bantu yang berguna dalam proses pembelajaran, tetapi ia tidak bisa menggantikan MKO manusia dalam dimensi-dimensi yang paling krusial. AI bisa membantu siswa berlatih, bisa memberikan umpan balik, bisa menyesuaikan materi—tetapi ia tidak bisa hadir sebagai sesama subjek dalam perjumpaan pedagogis. Ia tidak bisa peduli. Ia tidak bisa berharap. Ia tidak bisa menatap mata siswa dan berkata, "Saya tahu ini sulit, tapi saya percaya kamu bisa"—dan benar-benar bersungguh-sungguh dengan apa yang ia katakan.

Ini membawa kita pada sebuah kesimpulan awal yang akan kita kembangkan lebih lanjut sepanjang buku ini: bahwa AI-Human Hybrid Pedagogy, jika dirancang dengan benar, bisa menjadi perwujudan dari prinsip-prinsip Vygotsky-an dalam skala yang belum pernah terjadi sebelumnya. AI bisa mengambil alih aspek-aspek scaffolding yang bersifat rutin dan bisa diotomatisasi—memberikan latihan, mengoreksi kesalahan, menyesuaikan tingkat kesulitan—sehingga guru manusia bisa memfokuskan diri pada aspek-aspek scaffolding yang hanya bisa mereka lakukan: membangun intersubjektivitas, memberikan dukungan afektif, dan—yang paling penting—hadir sebagai sesama manusia dalam ZPD siswa. Tetapi sebelum kita bisa sepenuhnya mengartikulasikan visi ini, kita perlu melengkapi fondasi Vygotsky dengan perspektif yang berbeda namun saling melengkapi: perspektif Paulo Freire, yang akan kita bahas dalam sesi berikutnya.

Banking Model of Education dan Kritik terhadap Transfer Pengetahuan Satu Arah

Jika Vygotsky memberi kita kerangka untuk memahami bagaimana belajar terjadi—melalui interaksi sosial, dalam ruang antara apa yang sudah bisa dilakukan sendiri dan apa yang bisa dilakukan dengan bantuan—maka Paulo Freire memberi kita kerangka untuk memahami bagaimana belajar bisa diselewengkan. Kritik Freire terhadap apa yang ia sebut sebagai *banking model of education* bukan hanya merupakan salah satu analisis paling tajam tentang kegagalan pedagogis dalam sejarah pemikiran pendidikan, tetapi juga—dan ini yang membuatnya sangat relevan untuk diskusi kita—merupakan peringatan profetik tentang apa yang bisa terjadi ketika pendidikan direduksi menjadi transfer informasi yang dimekanisasi.

Paulo Reglus Neves Freire lahir pada tahun 1921 di Recife, Brasil, dalam sebuah keluarga kelas menengah yang kemudian jatuh miskin selama Depresi Besar. Pengalaman kemiskinan ini, yang ia alami secara langsung, membentuk kesadarannya tentang hubungan antara pendidikan, kekuasaan, dan pembebasan. Setelah menyelesaikan studinya di bidang hukum—yang tidak pernah ia praktikkan—Freire bekerja sebagai pendidik di kalangan masyarakat miskin Brasil, mengembangkan metode literasi yang tidak hanya mengajarkan membaca dan menulis, tetapi juga mengajarkan kesadaran kritis tentang kondisi sosial-politik yang melingkupi kehidupan mereka.

Karya monumentalnya, *Pedagogia do Oprimido* (*Pedagogy of the Oppressed*), ditulis pada tahun 1968 ketika Freire berada dalam pengasingan politik setelah kudeta militer di Brasil. Buku ini, yang pertama kali diterbitkan dalam bahasa Inggris pada tahun 1970, telah menjadi salah satu teks paling berpengaruh dalam sejarah pendidikan kritis, diterjemahkan ke dalam puluhan bahasa, dan terus dibaca, diperdebatkan, dan diterapkan di seluruh dunia hingga hari ini. Di jantung buku ini terdapat sebuah kritik yang, meskipun dirumuskan lebih dari setengah abad yang lalu, terasa semakin relevan di era AI: kritik terhadap *banking model of education*.

Apa sebenarnya *banking model* itu? Freire (1970) mendeskripsikannya sebagai sebuah model pendidikan di mana guru diperlakukan sebagai subjek yang aktif—yang tahu, yang memiliki pengetahuan, yang berwenang—sementara siswa diperlakukan sebagai objek yang pasif—yang tidak tahu, yang kosong, yang harus diisi. "Pendidikan menjadi sebuah tindakan menabung," tulis Freire (1970, p. 72), "di mana siswa adalah tabungan dan guru adalah penabung. Alih-alih berkomunikasi, guru mengeluarkan pernyataan dan 'mengisi' siswa dengan pengetahuan yang ia anggap sebagai kebenaran." Metafora perbankan ini sangat kuat karena ia menangkap dengan tepat apa yang salah dengan model transfer pengetahuan satu arah: ia mengubah pengetahuan menjadi sesuatu yang statis, terpisah dari pengalaman hidup siswa, dan dimiliki oleh otoritas yang berdiri di luar dan di atas mereka.

Freire mengidentifikasi sejumlah karakteristik dari *banking model* yang perlu kita perhatikan dengan saksama. Pertama, dalam model ini, guru adalah satu-satunya sumber pengetahuan yang sah. "Guru tahu segalanya; siswa tidak tahu apa-apa," tulis Freire (1970, p. 73) dengan ironi yang tajam. Kedua, pengetahuan diperlakukan sebagai sesuatu yang bisa dipisahkan dari konteks dan dipindahkan dari satu orang ke orang lain—seperti uang yang dipindahkan dari satu rekening ke rekening lain. Ketiga, siswa diharapkan untuk menerima, menghafal, dan mengulangi pengetahuan yang ditabungkan kepada mereka, tanpa mempertanyakan, tanpa mengkritisi, tanpa menghubungkannya dengan realitas mereka sendiri. Keberhasilan dalam model ini diukur dari seberapa akurat siswa bisa mereproduksi apa yang telah ditabungkan kepada mereka.

Yang membuat analisis Freire jauh melampaui sekadar kritik pedagogis adalah pengamatannya bahwa *banking model* bukan hanya tidak efektif—ia juga bersifat dehumanisasi. Ia mendehumanisasi siswa dengan mengubah mereka dari subjek yang mampu berpikir, bertanya, dan menciptakan, menjadi objek yang hanya bisa menerima dan menyimpan. Tetapi yang kurang sering disadari adalah bahwa *banking model* juga mendehumanisasi guru. Guru, dalam model ini, direduksi menjadi mesin penabung—sebuah fungsi mekanis yang bisa diukur efisiensinya dari seberapa banyak informasi yang berhasil ditransfer dalam waktu yang tersedia. "Dalam proses ini," tulis Freire (1970, p. 73), "mereka yang paling terdidik adalah mereka yang paling mampu beradaptasi dengan dunia sebagaimana adanya—yaitu, mereka yang paling teralienasi."

Di sinilah kita mulai melihat hubungan yang mendalam antara kritik Freire dan fenomena yang sedang kita selidiki dalam buku ini. *Banking model*, sebagaimana dideskripsikan oleh Freire, adalah bentuk paling murni dari reduksionisme pendidikan menjadi transfer informasi—reduksionisme yang telah kita identifikasi di Bab 2 sebagai akar struktural dari *The Great Silencing*. Dan jika *banking model* adalah reduksionisme yang melembaga, maka AI generatif—dalam mode penggunaannya yang paling umum—adalah perwujudan teknologis yang paling sempurna dari model tersebut.

Renungkan sejenak. Apa yang dilakukan oleh AI ketika seorang siswa bertanya kepadanya? AI memproses pertanyaan itu, mencari dalam korpus data raksasa yang telah dilatihkan kepadanya, dan menghasilkan jawaban yang koheren, terstruktur, dan—dalam banyak kasus—akurat. Siswa menerima jawaban itu. Proses selesai. Tidak ada dialog. Tidak ada problematisasi. Tidak ada upaya untuk menghubungkan pengetahuan itu dengan realitas siswa. Transfer telah terjadi, dengan efisiensi yang tidak bisa ditandingi oleh guru manusia mana pun. Inilah *banking model* dalam bentuknya yang paling murni: pengetahuan ditransfer dari bank (AI) ke rekening kosong (siswa), tanpa hambatan, tanpa gesekan, tanpa pertanyaan balik.

Freire (1970) mengantisipasi—meskipun tentu saja tidak dalam konteks AI—bahaya dari model semacam ini. "Semakin banyak siswa bekerja menyimpan tabungan yang dipercayakan kepada mereka," tulisnya, "semakin kurang mereka mengembangkan kesadaran kritis yang akan memungkinkan mereka untuk berintervensi di dunia sebagai transformer dunia itu" (Freire, 1970, p. 73). Dengan kata lain, *banking model* bukan hanya gagal mengembangkan pemikiran kritis; ia secara aktif menekannya. Siswa yang terbiasa menerima pengetahuan secara pasif akan menjadi terbiasa menerima realitas secara pasif pula. Mereka tidak belajar untuk mempertanyakan, tidak belajar untuk menggugat, tidak belajar untuk membayangkan bahwa dunia bisa berbeda dari apa adanya.

Dalam konteks AI, bahaya ini semakin diperparah oleh karakteristik-karakteristik yang telah kita bahas di Bab 3. AI tidak hanya mentransfer pengetahuan; ia mentransfernya dengan kecepatan, kesabaran, dan personalisasi yang membuat transfer itu terasa sangat memuaskan. Siswa tidak hanya menerima jawaban; mereka menerima jawaban yang disesuaikan dengan kebutuhan mereka, disajikan dengan cara yang paling mudah mereka pahami, dan diberikan tanpa penilaian atau kritik. Pengalaman ini begitu nyaman—begitu bebas dari gesekan—sehingga siswa tidak pernah merasakan kebutuhan untuk melampauinya. Mereka tidak menyadari bahwa sesuatu yang esensial telah hilang dalam transaksi yang begitu mulus itu.

Apa yang hilang, dalam kerangka Freire, adalah apa yang ia sebut sebagai dialog. Bagi Freire, dialog bukanlah sekadar percakapan; ia adalah hubungan eksistensial antara subjek-subjek yang setara, yang bersama-sama berusaha memahami dan mentransformasi dunia mereka. "Hanya dialog," tulis Freire (1970, p. 63), "yang membutuhkan pemikiran kritis, yang juga mampu menghasilkannya. Tanpa dialog, tidak ada komunikasi, dan tanpa komunikasi, tidak ada pendidikan sejati." Dialog

dalam pengertian ini tidak bisa direduksi menjadi pertukaran informasi. Ia melibatkan kehadiran penuh dari kedua belah pihak, kesediaan untuk mendengarkan dan untuk berbicara, dan—yang paling penting—pengakuan bahwa kedua belah pihak memiliki sesuatu untuk dikontribusikan.

AI tidak bisa berdialog dalam pengertian Freire-an. Ia bisa merespons. Ia bisa menjawab. Ia bahkan bisa mengajukan pertanyaan—pertanyaan yang dirancang untuk memandu siswa menuju pemahaman yang lebih baik. Tetapi ia tidak bisa hadir sebagai subjek yang setara, yang juga memiliki kerentanan, yang juga bisa diubah oleh perjumpaan itu. Dialog sejati selalu mengandung risiko—risiko bahwa saya akan diubah oleh apa yang saya dengar, bahwa keyakinan saya akan diguncang, bahwa saya harus mengakui bahwa saya salah. AI tidak mengambil risiko ini, karena tidak ada "saya" di balik layar yang bisa mengambil risiko. Dan justru karena AI tidak mengambil risiko, ia juga tidak bisa memberi siswa pengalaman tentang apa artinya terlibat dalam dialog yang sesungguhnya.

Lalu, apa implikasinya untuk peran guru? Jika AI adalah perwujudan teknologis dari *banking model*, maka respons yang tepat bukanlah menolak AI sepenuhnya—karena itu akan berarti menolak alat yang, dalam konteks yang tepat, bisa sangat berguna. Respons yang tepat adalah menolak *banking model* itu sendiri, baik dalam bentuk manusia maupun mesin, dan menggantikannya dengan model pendidikan yang dialogis, yang memerdekakan, yang Freire sebut sebagai pendidikan yang membebaskan (*liberating education*). Dalam model ini, guru bukan lagi penabung yang mengisi rekening kosong; ia adalah mitra dalam dialog, yang bersama-sama dengan siswa berusaha memahami dan mentransformasi dunia. "Guru bukan lagi sekadar orang-yang-mengajar," tulis Freire (1970, p. 80), "tetapi orang yang juga diajar dalam dialog dengan siswa, yang, sementara diajar, juga mengajar."

Ini bukan berarti guru kehilangan otoritasnya. Tetapi otoritas itu didasarkan pada sesuatu yang berbeda: bukan pada klaim bahwa ia "tahu lebih banyak," melainkan pada kemampuannya untuk memfasilitasi proses di mana pengetahuan dikonstruksi secara bersama-sama, secara kritis, dan secara relevan dengan realitas siswa. Dalam konteks AI-Human Hybrid Pedagogy, ini berarti bahwa guru harus dibebaskan dari tugas-tugas yang menyerupai *banking model*—menyampaikan konten, mengoreksi latihan, memberikan jawaban—agar mereka bisa memfokuskan diri pada tugas yang tidak bisa diotomatisasi: memfasilitasi dialog, mengembangkan kesadaran kritis, dan hadir sebagai sesama subjek dalam proses pendidikan yang membebaskan. AI menangani "tabungan"; manusia menangani transformasi.

Dengan demikian, kritik Freire terhadap *banking model* bukanlah argumen untuk menolak AI, melainkan argumen untuk menolak penggunaan AI yang melanggengkan model pendidikan yang sudah usang. Tantangannya bukanlah bagaimana mencegah AI masuk ke dalam kelas—ia sudah masuk, dan akan terus masuk. Tantangannya adalah bagaimana memastikan bahwa kehadiran AI tidak semakin memperkuat *banking model*, melainkan justru membebaskan guru

dari logika perbankan itu, sehingga mereka bisa melakukan apa yang hanya bisa dilakukan oleh manusia: berdialog, mempertanyakan, membangkitkan kesadaran, dan pada akhirnya, mendidik dalam arti kata yang paling dalam dan paling radikal. Sebelum kita sampai pada visi tentang bagaimana hal ini bisa dilakukan, kita perlu terlebih dahulu menyelami lebih dalam konsep Freire yang paling fundamental: *conscientização*, yang akan menjadi fokus dari sesi berikutnya.

Conscientização

Jika *banking model* adalah diagnosis Freire terhadap penyakit pendidikan, maka *conscientização* adalah resepnya untuk kesembuhan. Konsep ini—yang sering diterjemahkan sebagai "penyadaran" atau "pembentukan kesadaran kritis"—merupakan inti dari seluruh proyek pedagogis Freire, dan merupakan salah satu kontribusinya yang paling orisinal dan paling berpengaruh terhadap pemikiran pendidikan. Dalam sesi ini, kita akan mengeksplorasi apa yang dimaksud Freire dengan *conscientização*, bagaimana proses ini berlangsung, dan—yang paling relevan untuk diskusi kita—mengapa proses ini tidak bisa diotomatisasi oleh AI, secanggih apa pun teknologi itu.

Conscientização bukanlah sekadar "kesadaran" dalam pengertian sehari-hari. Ia bukanlah sekadar tahu tentang sesuatu, atau bahkan memahami sesuatu secara mendalam. Freire (1970) menggunakan istilah ini untuk merujuk pada sebuah proses di mana individu—dan, pada akhirnya, komunitas—mengembangkan kemampuan untuk mempersepsi secara kritis realitas sosial, politik, dan ekonomi yang membentuk kehidupan mereka, dan untuk bertindak berdasarkan persepsi kritis itu untuk mentransformasi realitas tersebut. "*Conscientização*," tulis Freire dalam *Education for Critical Consciousness* (1974, p. 19), "adalah pengembangan kesadaran kritis yang memungkinkan manusia untuk memahami realitas mereka sebagai sebuah proses, bukan sebagai sesuatu yang statis dan tak terubah."

Untuk memahami kedalaman konsep ini, kita perlu membedakan tiga tingkat kesadaran yang diidentifikasi oleh Freire. Tingkat pertama adalah kesadaran magis (*magical consciousness*). Pada tingkat ini, individu memandang realitas sebagai sesuatu yang sudah ditakdirkan, yang tidak bisa diubah, yang berada di luar kendali manusia. Kemiskinan dipahami sebagai nasib. Ketidakadilan dipahami sebagai kehendak Tuhan. Perubahan, jika ada, hanya bisa datang dari luar—dari pemimpin yang kuat, dari mukjizat, dari intervensi supernatural. Individu dengan kesadaran magis adalah objek pasif dari sejarah, bukan subjek yang bisa membentuknya.

Tingkat kedua adalah kesadaran naif (*naïve consciousness*). Pada tingkat ini, individu mulai menyadari bahwa realitas tidak sepenuhnya statis, dan bahwa ada masalah-masalah yang perlu diatasi. Namun, pemahaman mereka tentang masalah-masalah ini masih dangkal dan terfragmentasi. Mereka cenderung menyalahkan individu-individu tertentu—koruptor, politisi, orang kaya—tanpa memahami struktur-struktur sistemik yang memproduksi dan mereproduksi ketidakadilan.

Mereka mungkin terlibat dalam aksi-aksi protes atau gerakan sosial, tetapi keterlibatan mereka sering kali bersifat reaktif dan tidak berkelanjutan, karena tidak didasarkan pada pemahaman yang mendalam tentang akar masalah.

Tingkat ketiga, yang merupakan tujuan dari pendidikan Freire-an, adalah kesadaran kritis (*critical consciousness*). Pada tingkat ini, individu mampu melihat realitas sebagai sebuah sistem yang memiliki struktur, dinamika, dan kontradiksi internal. Mereka memahami bahwa ketidakadilan bukanlah hasil dari nasib atau kesalahan individu, melainkan produk dari relasi-relasi kekuasaan yang bisa dianalisis, dipertanyakan, dan—yang paling penting—diubah. Individu dengan kesadaran kritis tidak hanya memahami dunia; mereka juga memahami posisi mereka sendiri di dalam dunia itu, dan tanggung jawab mereka untuk berpartisipasi dalam transformasinya. "Semakin mereka menjadi sadar," tulis Freire (1970, p. 73), "semakin mereka mampu menjadi subjek, bukan objjek, dari sejarah mereka sendiri."

Bagaimana *conscientização* terjadi? Bagi Freire, proses ini tidak bisa terjadi melalui ceramah, melalui transfer informasi, atau melalui indoktrinasi—karena semua metode itu, pada dasarnya, adalah bentuk dari *banking model*. *Conscientização* hanya bisa terjadi melalui apa yang Freire sebut sebagai pendidikan yang memproblematisasi (*problem-posing education*). Dalam pendidikan yang memproblematisasi, guru tidak memberikan jawaban; guru mengajukan pertanyaan—pertanyaan yang dirancang untuk menantang asumsi-asumsi siswa, untuk mengungkap kontradiksi-kontradiksi dalam pemahaman mereka, dan untuk mendorong mereka untuk melihat realitas dari perspektif yang berbeda. "Guru yang memproblematisasi," tulis Freire (1970, p. 80), "terus-menerus merumuskan kembali refleksinya dalam refleksi siswa. Siswa—yang tidak lagi menjadi pendengar yang jinak—sekarang menjadi rekan peneliti kritis dalam dialog dengan guru."

Proses ini sering kali dimulai dengan apa yang Freire sebut sebagai kodifikasi (*codification*): representasi konkret dari situasi eksistensial siswa—bisa berupa gambar, foto, cerita, atau drama—yang mengandung kontradiksi-kontradiksi yang perlu dianalisis. Kodifikasi ini berfungsi sebagai pemicu untuk dekodifikasi (*decodification*): proses di mana siswa, bersama dengan guru, menganalisis representasi itu, mengidentifikasi elemen-elemennya, menghubungkannya dengan pengalaman mereka sendiri, dan pada akhirnya, mengungkap struktur-struktur sosial yang tersembunyi di baliknya. Melalui siklus kodifikasi-dekodifikasi yang berulang, siswa secara bertahap mengembangkan kemampuan untuk melihat realitas tidak lagi sebagai sesuatu yang given, melainkan sebagai sesuatu yang bisa dipertanyakan dan diubah.

Penting untuk dicatat bahwa *conscientização* bukanlah proses yang murni intelektual. Ia melibatkan seluruh diri seseorang—pikiran, emosi, dan tindakan. Freire bersikeras bahwa *conscientização* selalu terkait erat dengan **praksis**: kesatuan dialektis antara refleksi dan aksi. "Refleksi tanpa aksi adalah verbalisme kosong," tulisnya; "aksi tanpa refleksi adalah aktivisme buta" (Freire, 1970, p. 68).

Conscientização yang sejati tidak berhenti pada pemahaman kritis; ia mendorong, bahkan menuntut, transformasi—baik transformasi diri maupun transformasi dunia.

Sekarang, mari kita bawa kerangka ini ke dalam pertanyaan yang menjadi inti dari buku ini: dapatkah AI memfasilitasi *conscientização*? Dapatkah mesin membantu siswa mengembangkan kesadaran kritis tentang realitas sosial, politik, dan ekonomi yang membentuk kehidupan mereka?

Pada satu level, AI bisa menjadi alat yang berguna dalam proses ini. AI bisa menyediakan akses ke informasi yang sebelumnya sulit dijangkau. Ia bisa membantu siswa mengeksplorasi perspektif-perspektif yang berbeda, termasuk perspektif dari kelompok-kelompok yang terpinggirkan. Ia bahkan bisa—jika dirancang dengan tepat—mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang menantang asumsi dan mendorong refleksi. Dalam hal ini, AI bisa berfungsi sebagai sumber daya yang memperkaya proses *conscientização*.

Tetapi pada level yang lebih fundamental, AI memiliki keterbatasan yang tidak bisa diatasi. *Conscientização*, sebagaimana telah kita lihat, adalah proses yang secara inheren dialogis dan relasional. Ia terjadi dalam konteks perjumpaan antara subjek-subjek yang setara, yang bersama-sama berusaha memahami dan mentransformasi dunia mereka. AI, sebagaimana telah kita bahas secara mendalam di Bab 3, tidak bisa hadir sebagai subjek dalam perjumpaan semacam itu. Ia bisa mensimulasikan dialog, tetapi tidak bisa berpartisipasi dalam dialog yang sesungguhnya. Ia bisa mengajukan pertanyaan, tetapi pertanyaan-pertanyaan itu selalu merupakan hasil dari algoritma, bukan dari keingintahuan yang autentik, kegelisahan eksistensial, atau komitmen etis.

Lebih jauh lagi, *conscientização* membutuhkan apa yang oleh para filsuf pendidikan disebut sebagai kehadiran yang menuntut (*demanding presence*)—kehadiran seorang guru yang tidak hanya menerima siswa apa adanya, tetapi juga mendorong mereka untuk menjadi lebih dari apa adanya. Guru yang efektif dalam memfasilitasi *conscientização* adalah guru yang bersedia menantang siswa, yang tidak membiarkan mereka berpuas diri dengan pemahaman yang dangkal, yang mendorong mereka untuk terus bertanya bahkan ketika jawabannya tidak nyaman. Ini adalah jenis kehadiran yang membutuhkan keberanian, integritas, dan—yang paling penting—cinta. "Cinta," tulis Freire (1970, p. 62), "adalah tindakan keberanian, bukan ketakutan; cinta adalah komitmen kepada orang lain. Di mana pun yang tertindas berada, tindakan cinta adalah komitmen untuk perjuangan mereka—perjuangan untuk pembebasan."

AI tidak bisa mencintai. Ia tidak bisa memiliki komitmen. Ia tidak bisa mengambil risiko. Dan karena itu, ia tidak bisa hadir dengan cara yang menuntut dan mendorong yang diperlukan untuk *conscientização* yang autentik. AI bisa memberi siswa informasi tentang ketidakadilan, tetapi tidak bisa menatap mata siswa dan berkata, dengan suara yang bergetar oleh kemarahan yang benar, "Apa

yang akan kau lakukan tentang ini?" AI bisa menyajikan data tentang kesenjangan ekonomi, tetapi tidak bisa menemani siswa dalam perjalanan yang sering kali menyakitkan dari kesadaran naif menuju kesadaran kritis—sebuah perjalanan yang, sebagaimana diakui oleh Freire sendiri, penuh dengan risiko, ketidakpastian, dan godaan untuk kembali ke zona nyaman.

Dalam kerangka AI-Human Hybrid Pedagogy yang kita bangun, pemahaman ini membawa kita pada sebuah kesimpulan yang sangat penting: tugas memfasilitasi *conscientização* harus tetap berada di tangan manusia. AI bisa membantu—ia bisa menyediakan data, memperkaya diskusi, bahkan mengajukan pertanyaan-pertanyaan provokatif yang telah diprogram sebelumnya. Tetapi inti dari proses ini—perjumpaan dialogis, kehadiran yang menuntut, komitmen etis—tidak bisa diotomatisasi. Guru, dalam pengertian Freire-an, bukanlah penyampai informasi; ia adalah mitra dalam proses pembebasan. Dan peran ini, sebagaimana akan kita lihat dalam sesi berikutnya, menjadi semakin penting—bukan semakin tidak penting—di era AI.

Implikasi terhadap Peran Guru di Era AI

Kita telah menempuh perjalanan konseptual yang cukup panjang dalam bab ini. Dari Vygotsky, kita telah belajar bahwa belajar adalah proses yang secara inheren sosial, yang terjadi dalam ruang antara apa yang sudah bisa dilakukan sendiri dan apa yang bisa dilakukan dengan bantuan—ruang yang disebutnya sebagai Zone of Proximal Development. Kita telah memahami bahwa peran guru—atau, dalam istilah Vygotsky, *More Knowledgeable Other*—bukanlah untuk mentransfer pengetahuan secara satu arah, melainkan untuk memberikan *scaffolding*: dukungan sementara yang memungkinkan siswa mencapai pemahaman yang belum bisa mereka capai sendiri, dan yang secara bertahap dikurangi seiring dengan meningkatnya kompetensi mereka. Dari Freire, kita telah belajar bahwa pendidikan yang direduksi menjadi transfer informasi—yang ia sebut sebagai *banking model*—bukan hanya tidak efektif secara pedagogis, tetapi juga bersifat dehumanisasi, karena ia mengubah siswa dari subjek yang aktif menjadi objek yang pasif. Sebagai alternatifnya, Freire menawarkan pendidikan yang membebaskan, yang bertujuan untuk mengembangkan *conscientização*—kesadaran kritis yang memungkinkan individu untuk tidak hanya memahami realitas, tetapi juga mentransformasinya.

Kedua kerangka ini, jika dipahami secara bersama-sama, memberikan fondasi yang kokoh untuk menjawab pertanyaan yang telah menghantui kita sejak awal buku ini: apa yang akan terjadi pada profesi guru di era AI? Apakah guru akan digantikan oleh mesin, atau akankah mereka menemukan kembali peran mereka dalam bentuk yang lebih dalam dan lebih fundamental? Pada sesi terakhir dari Bab 4 ini, kita akan menarik implikasi dari pemikiran Vygotsky dan Freire untuk memahami—dan merespons—krisis yang dihadapi oleh profesi guru di era kecerdasan buatan.

Langkah pertama dalam analisis ini adalah mengakui dengan jujur bahwa ada aspek-aspek tertentu dari pekerjaan guru yang memang bisa—dan, dalam banyak kasus, seharusnya—diambil alih oleh AI. Ini bukanlah pengakuan yang mudah, terutama bagi mereka yang memiliki investasi emosional dan profesional dalam citra guru sebagai sumber pengetahuan yang tak tergantikan. Tetapi penolakan untuk mengakui realitas ini tidak akan menyelamatkan profesi guru; ia hanya akan membuat guru semakin rentan terhadap disrupsi yang sudah berlangsung.

Aspek pertama dari pekerjaan guru yang bisa diotomatisasi adalah apa yang bisa kita sebut sebagai fungsi transmisi informasi. Ini adalah pekerjaan menyampaikan konten—menjelaskan konsep, memberikan definisi, mendemonstrasikan prosedur, menyajikan fakta. Dalam kerangka Vygotsky, ini adalah bagian dari scaffolding yang paling dasar dan paling rutin. Dalam kerangka Freire, ini adalah inti dari *banking model*—dan justru karena itulah ia bisa, dan seharusnya, diserahkan kepada mesin. AI generatif kontemporer sudah sangat mampu menjalankan fungsi ini, dan kemampuannya akan terus meningkat. Ia bisa menjelaskan konsep yang sama dalam berbagai cara, menyesuaikan penjelasannya dengan tingkat pemahaman siswa, memberikan contoh-contoh yang relevan dengan minat siswa, dan mengulangi penjelasan itu tanpa batas tanpa pernah lelah atau frustrasi.

Aspek kedua adalah fungsi penilaian rutin. Ini adalah pekerjaan mengoreksi latihan, memberikan umpan balik pada jawaban-jawaban yang memiliki kriteria benar-salah yang jelas, dan melacak kemajuan siswa dari waktu ke waktu. Sekali lagi, AI sudah sangat mampu menjalankan fungsi ini, dan dalam banyak kasus, melakukannya dengan lebih konsisten dan lebih cepat daripada manusia. Sistem *adaptive learning* kontemporer bisa menganalisis pola kesalahan siswa, mengidentifikasi miskonsepsi yang mendasarinya, dan menyesuaikan materi berikutnya secara real-time—semua ini tanpa campur tangan manusia.

Aspek ketiga adalah fungsi administratif. Ini adalah pekerjaan mengisi rapor, mendokumentasikan kemajuan siswa, berkomunikasi dengan orang tua tentang hal-hal rutin, dan mengelola logistik kelas. Meskipun fungsi-fungsi ini tidak secara langsung bersifat pedagogis, mereka menyita sebagian besar waktu dan energi guru—waktu dan energi yang, idealnya, seharusnya dicurahkan untuk interaksi yang lebih bermakna dengan siswa. Otomatisasi fungsi-fungsi ini oleh AI, oleh karena itu, bukanlah ancaman melainkan peluang: peluang untuk membebaskan guru dari beban administratif yang selama ini menggerogoti profesi mereka.

Jika fungsi-fungsi ini diambil alih oleh AI, apa yang tersisa untuk guru? Di sinilah kerangka Vygotsky dan Freire menjadi sangat relevan. Kedua pemikir ini—masing-masing dengan caranya sendiri—menunjuk pada dimensi-dimensi pendidikan yang tidak bisa direduksi menjadi transmisi informasi atau penilaian rutin, dan yang oleh karena itu tidak bisa diotomatisasi.

Dari Vygotsky, kita belajar bahwa inti dari pekerjaan guru bukanlah mentransfer informasi, melainkan memfasilitasi konstruksi pengetahuan dalam ZPD siswa. Ini

adalah pekerjaan yang membutuhkan lebih dari sekadar menyampaikan konten; ia membutuhkan kemampuan untuk membaca pemahaman siswa secara real-time, untuk mendiagnosis hambatan-hambatan konseptual yang mungkin tidak terlihat dari jawaban-jawaban mereka, untuk memberikan petunjuk yang tepat pada saat yang tepat—petunjuk yang tidak terlalu banyak (sehingga siswa tidak belajar apa-apa) dan tidak terlalu sedikit (sehingga siswa frustrasi dan menyerah). Ini adalah keterampilan yang sangat halus, yang menggabungkan pengetahuan konten yang mendalam, pemahaman tentang perkembangan kognitif, kepekaan terhadap keadaan emosional siswa, dan intuisi yang terbentuk dari pengalaman bertahun-tahun. AI mungkin bisa mensimulasikan beberapa aspek dari keterampilan ini, tetapi tidak bisa sepenuhnya mereplikasinya, karena ia tidak bisa "membaca" siswa dalam pengertian yang mendalam dan empatik.

Lebih jauh lagi, scaffolding dalam pengertian Vygotsky-an selalu terjadi dalam konteks intersubjektivitas—pemahaman bersama antara guru dan siswa tentang tujuan dan makna dari aktivitas belajar. Intersubjektivitas ini tidak bisa dicapai melalui algoritma; ia membutuhkan negosiasi makna, penyesuaian timbal balik, dan pembangunan kepercayaan secara bertahap. Guru yang efektif tidak hanya tahu apa yang siswa tidak tahu; ia juga memahami *mengapa* siswa tidak memahaminya, *bagaimana* siswa itu berpikir, dan *apa* yang mungkin menjadi hambatan afektif—bukan hanya kognitif—bagi pembelajaran mereka. Pemahaman semacam ini membutuhkan kehadiran yang autentik dan perhatian yang penuh—hal-hal yang, sebagaimana telah kita bahas secara mendalam di Bab 3, tidak bisa diberikan oleh mesin.

Dari Freire, kita belajar bahwa inti dari pekerjaan guru bukanlah mentransfer pengetahuan yang sudah jadi, melainkan memfasilitasi proses *conscientização*—pengembangan kesadaran kritis yang memungkinkan siswa untuk tidak hanya memahami realitas, tetapi juga mempertanyakannya dan, pada akhirnya, mentransformasinya. Ini adalah pekerjaan yang membutuhkan lebih dari sekadar penguasaan konten; ia membutuhkan keberanian untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang tidak nyaman, integritas untuk berdiri di pihak keadilan, dan—yang paling fundamental—cinta. "Cinta," tulis Freire (1970, p. 62), "adalah tindakan keberanian, bukan ketakutan; cinta adalah komitmen kepada orang lain." AI tidak bisa mencintai. Ia tidak bisa memiliki komitmen etis. Ia tidak bisa mengambil risiko untuk berdiri bersama yang tertindas melawan yang menindas. Dan karena itu, ia tidak bisa memfasilitasi *conscientização* dalam pengertian Freire-an.

Conscientização juga membutuhkan apa yang bisa kita sebut sebagai kehadiran yang menuntut (*demanding presence*): kehadiran seorang guru yang tidak hanya menerima siswa apa adanya, tetapi juga mendorong mereka untuk menjadi lebih dari apa adanya. Guru yang efektif dalam memfasilitasi kesadaran kritis adalah guru yang bersedia menantang siswa, yang tidak membiarkan mereka berpuas diri dengan pemahaman yang dangkal, yang mendorong mereka untuk terus bertanya bahkan ketika jawabannya tidak nyaman—bahkan, terutama, ketika jawabannya

mengancam keyakinan-keyakinan yang sudah mapan. Ini adalah jenis kehadiran yang membutuhkan keberanian, karena ia berisiko membuat guru tidak populer, ditentang, atau bahkan diserang. AI tidak bisa mengambil risiko ini, karena tidak ada "diri" yang bisa dipertaruhkan.

Dengan demikian, dari perspektif Vygotsky dan Freire, kita bisa merumuskan sebuah pembagian kerja antara AI dan guru manusia yang menjadi inti dari AI-Human Hybrid Pedagogy. AI menangani aspek-aspek pendidikan yang bersifat algoritmik, rutin, dan bisa distandarisasi: transmisi informasi, penilaian formatif dasar, personalisasi konten, dan administrasi. Guru manusia menangani aspek-aspek yang membutuhkan kehadiran, penilaian, dan komitmen: scaffolding dalam ZPD, pembangunan intersubjektivitas, fasilitasi dialog kritis, dan pengembangan *conscientização*.

Pembagian kerja ini, jika dijalankan dengan benar, akan membebaskan guru dari beban yang selama ini menggerogoti profesi mereka, dan memungkinkan mereka untuk fokus pada apa yang menjadi inti dari panggilan mereka. Guru tidak lagi harus menghabiskan malam-malam mereka untuk mengoreksi tumpukan kertas; AI melakukannya untuk mereka. Guru tidak lagi harus merasa bersalah karena tidak bisa memberikan perhatian individual kepada setiap siswa; AI menyediakan personalisasi dasar, sehingga guru bisa memfokuskan perhatian mereka pada siswa-siswa yang paling membutuhkan. Guru tidak lagi harus menjadi mesin penabung dalam *banking model*; mereka bisa menjadi mitra dalam dialog, fasilitator dalam ZPD, dan rekan dalam proses pembebasan.

Ini bukanlah visi yang utopis. Ia membutuhkan transformasi yang mendalam—bukan hanya dalam teknologi, tetapi juga dalam kebijakan, dalam pelatihan guru, dan dalam cara kita memahami apa artinya menjadi seorang pendidik. Tetapi visi ini menawarkan jalan keluar dari dikotomi palsu yang selama ini mendominasi diskusi tentang AI dalam pendidikan: pilihan antara menolak AI demi mempertahankan citra guru yang sudah usang, atau menerima AI dan membiarkan guru digantikan oleh mesin. Jalan ketiga—yang ditunjukkan oleh Vygotsky dan Freire—adalah jalan simbiosis: menggunakan AI untuk membebaskan guru dari beban mekanis, justru agar mereka bisa menjadi lebih manusiawi, lebih hadir, dan lebih radikal dalam komitmen mereka terhadap pendidikan sebagai proses pembebasan.

Bab 5:
Akar Filosofis

Bab sebelumnya telah membawa kita menyelami akar pedagogis dari kerangka AI-Human Hybrid, berlabuh pada dua pemikir yang—meskipun tidak pernah membayangkan kehadiran kecerdasan buatan dalam bentuknya yang sekarang—telah memberikan fondasi yang sangat kokoh untuk memahami mengapa kehadiran manusia dalam pendidikan tidak bisa direduksi menjadi fungsi transmisi informasi. Dari Vygotsky, kita mewarisi pemahaman bahwa belajar adalah proses yang secara inheren sosial, yang terjadi dalam ruang Zone of Proximal Development melalui scaffolding yang diberikan oleh mereka yang lebih kompeten. Dari Freire, kita mewarisi keyakinan bahwa pendidikan yang autentik harus melampaui sekadar transfer pengetahuan; ia harus menjadi proses pembentukan kesadaran kritis—*conscientização*—yang memungkinkan individu untuk tidak hanya memahami dunia, tetapi juga mentransformasinya.

Namun, untuk memahami secara utuh kompleksitas hubungan antara manusia dan mesin dalam pendidikan, kita perlu melampaui akar pedagogis dan menyelami akar filosofis yang lebih dalam. Sebab pertanyaan-pertanyaan yang kita ajukan dalam buku ini—bisakah mesin menggantikan guru? apa yang terjadi pada kognisi manusia ketika kita mendelegasikan sebagian besar proses berpikir pada AI? nilai-nilai apa yang tertanam dalam desain teknologi pendidikan, dan siapa yang berhak menentukannya? bagaimana kita memahami "belajar" itu sendiri di era di mana pengetahuan tersebar dalam jaringan yang melampaui batas-batas otak individu?—semua ini pada dasarnya adalah pertanyaan filosofis. Pertanyaan-pertanyaan ini tidak bisa dijawab hanya dengan data empiris atau analisis kebijakan; mereka membutuhkan keterlibatan dengan tradisi pemikiran yang telah lama bergulat dengan persoalan tentang hakikat pengetahuan, pikiran, teknologi, dan nilai.

Bab ini didedikasikan untuk menelusuri empat tradisi filosofis yang, secara sendiri-sendiri dan bersama-sama, membentuk kerangka analitis yang kita perlukan. Pertama, kita akan mengeksplorasi visi J.C.R. Licklider tentang simbiosis manusia-komputer—sebuah visi yang dirumuskan pada tahun 1960, jauh sebelum personal computer atau internet menjadi kenyataan, namun yang tetap menjadi salah satu artikulasi paling visioner tentang bagaimana manusia dan mesin seharusnya bekerja bersama. Kedua, kita akan menyelami teori kognisi terdistribusi Edwin Hutchins, yang menantang asumsi bahwa berpikir adalah aktivitas yang terjadi secara eksklusif di dalam kepala individu, dan sebagai gantinya menunjukkan bahwa kognisi selalu tersebar di antara manusia, alat, dan lingkungan. Ketiga, kita akan mengkaji teori kritis teknologi Andrew Feenberg, yang memberi kita alat untuk memahami bahwa teknologi bukanlah instrumen netral, melainkan arena

di mana nilai-nilai dan kepentingan-kepentingan yang saling bertentangan terus-menerus dinegosiasikan. Keempat, kita akan mengeksplorasi connectivism George Siemens, yang menawarkan pemahaman baru tentang belajar yang sesuai dengan realitas era digital—belajar sebagai proses membangun dan menavigasi jaringan, bukan sekadar mengakumulasi informasi.

Keempat tradisi ini, jika dipahami secara bersama-sama, melengkapi fondasi yang telah kita bangun dari Vygotsky dan Freire. Vygotsky memberi kita pemahaman tentang bagaimana belajar terjadi dalam interaksi sosial; Licklider dan Hutchins memperluas pemahaman itu dengan menunjukkan bahwa "sosial" dalam belajar tidak hanya mencakup manusia, tetapi juga mesin dan artefak kultural. Freire memberi kita pemahaman tentang mengapa pendidikan harus membebaskan; Feenberg dan Siemens melengkapi pemahaman itu dengan menunjukkan bagaimana teknologi bisa menjadi alat pembebasan atau penindasan, tergantung pada bagaimana ia dirancang dan digunakan. Dengan mengintegrasikan keempat tradisi ini, kita akan memiliki fondasi filosofis yang kokoh untuk melangkah dari diagnosis menuju konstruksi—dari memahami apa yang salah menuju merancang apa yang mungkin.

Visi Man-Computer Symbiosis Licklider

Pada bulan Maret 1960, seorang psikolog eksperimental yang bekerja di Bolt Beranek and Newman—sebuah perusahaan konsultan akustik yang kemudian menjadi salah satu pemain kunci dalam pengembangan internet—menerbitkan sebuah artikel yang akan dikenang sebagai salah satu teks paling visioner dalam sejarah komputasi. Artikel itu berjudul "Man-Computer Symbiosis," dan penulisnya adalah Joseph Carl Robnett Licklider. Dalam retrospeksi, artikel ini sering disebut sebagai salah satu momen konseptual yang membuka jalan bagi pengembangan personal computer, antarmuka grafis, dan bahkan internet itu sendiri. Namun, bagi diskusi kita, signifikansi Licklider terletak pada sesuatu yang lebih fundamental: ia adalah salah satu pemikir pertama yang mengartikulasikan—dengan kejelasan yang masih menakjubkan lebih dari enam dekade kemudian—sebuah visi tentang bagaimana manusia dan mesin seharusnya bekerja bersama.

Licklider membuka artikelnya dengan sebuah prediksi yang berani: "Dalam beberapa tahun ke depan," tulisnya, "otak manusia dan mesin komputasi akan digabungkan secara sangat erat, dan kemitraan yang dihasilkan akan berpikir sebagaimana tidak pernah dipikirkan oleh otak manusia sebelumnya, dan memproses data dengan cara yang tidak bisa didekati oleh mesin pemroses informasi yang kita kenal sekarang" (Licklider, 1960, p. 4). Yang membuat prediksi ini begitu luar biasa bukan hanya ketepatannya—kita hidup di dunia yang semakin mendekati visi Licklider—tetapi juga nuansanya. Licklider tidak membayangkan mesin menggantikan manusia, atau manusia yang sepenuhnya mengendalikan mesin. Ia membayangkan sebuah simbiosis: hubungan yang saling menguntungkan

antara dua organisme yang berbeda, masing-masing memberikan apa yang terbaik yang bisa diberikannya.

Untuk memahami visi Licklider secara mendalam, kita perlu menempatkannya dalam konteks zamannya. Pada tahun 1960, komputer masih merupakan mesin raksasa yang mahal, langka, dan sangat sulit digunakan. Interaksi dengan komputer dilakukan melalui kartu berlubang (*punched cards*), dan hasilnya—sering kali setelah berjam-jam atau bahkan berhari-hari menunggu—adalah cetakan kertas yang penuh dengan angka-angka. Komputer adalah alat untuk perhitungan batch, bukan mitra interaktif. Dalam konteks inilah visi Licklider tentang simbiosis yang erat dan interaktif antara manusia dan mesin harus dipahami sebagai sebuah lompatan imajinatif yang luar biasa.

Licklider memulai analisisnya dengan mengamati bagaimana ia—sebagai seorang peneliti—menghabiskan waktunya. Ia menemukan bahwa sebagian besar waktunya dihabiskan bukan untuk berpikir secara kreatif atau membuat keputusan penting, melainkan untuk tugas-tugas klerikal: mencari informasi, menghitung, mencatat, mengorganisasi data. "Selama saya mengerjakan pekerjaan saya," tulisnya dengan nada frustrasi yang bisa dikenali oleh siapa pun yang pernah merasa tenggelam dalam administrasi, "saya menghabiskan sekitar 85% dari 'waktu berpikir' saya untuk kegiatan yang pada dasarnya bersifat klerikal atau mekanis" (Licklider, 1960, p. 5). Kegiatan-kegiatan ini, menurut Licklider, adalah penghalang utama bagi pemikiran yang sesungguhnya—pemikiran yang kreatif, analitis, dan mendalam.

Di sinilah letak inti dari argumen Licklider untuk simbiosis. Tujuan dari simbiosis manusia-komputer, dalam visinya, adalah untuk membebaskan manusia dari beban tugas-tugas mekanis sehingga mereka bisa memfokuskan energi kognitif mereka pada apa yang hanya bisa dilakukan oleh manusia: menetapkan tujuan, merumuskan hipotesis, membuat penilaian, mengevaluasi kriteria, dan—yang paling penting—berpikir secara kreatif. Komputer akan menangani apa yang ia sebut sebagai "pekerjaan rutin yang bisa diotomatisasi dari pemikiran," sementara manusia akan menangani "aspek-aspek kreatif dan evaluatif dari pemecahan masalah" (Licklider, 1960, p. 6). Pembagian kerja ini, menurut Licklider, akan menghasilkan kemitraan yang kapasitas intelektualnya melampaui baik manusia maupun mesin secara sendiri-sendiri.

Penting untuk dicatat bahwa Licklider tidak membayangkan simbiosis ini sebagai penggantian manusia oleh mesin, melainkan sebagai perluasan kapasitas manusia. Dalam kerangkanya, komputer adalah *cognitive exoskeleton*—kerangka luar kognitif yang memperkuat dan memperluas kemampuan berpikir manusia, sebagaimana kerangka luar mekanis bisa memperkuat kemampuan fisik manusia. Manusia tetap menjadi pusat dari proses tersebut, yang menetapkan arah, tujuan, dan nilai. Mesin adalah mitra yang memungkinkan manusia untuk mencapai apa yang tidak bisa dicapai sendiri, tetapi ia tetaplah alat—alat yang sangat canggih, tetapi tetaplah alat.

Licklider juga sangat sadar akan perbedaan kualitatif antara kemampuan manusia dan mesin—perbedaan yang, menurutnya, justru menjadi alasan mengapa simbiosis diperlukan. Manusia unggul dalam hal-hal seperti "kemampuan untuk mendeteksi relevansi, untuk mengenali pola, untuk membuat asosiasi yang jauh, untuk berpikir secara fleksibel, dan untuk menggunakan bahasa secara kreatif" (Licklider, 1960, p. 6). Mesin, pada saat itu, unggul dalam hal-hal seperti "kecepatan komputasi, kapasitas penyimpanan, ketepatan, dan kemampuan untuk melakukan operasi yang telah diprogramkan secara konsisten tanpa lelah." Simbiosis yang efektif, dalam visi Licklider, akan memungkinkan masing-masing pihak untuk fokus pada apa yang mereka lakukan terbaik, sementara secara bersama-sama mencapai hasil yang tidak mungkin dicapai oleh salah satu pihak sendiri.

Apa hubungannya visi Licklider yang dirumuskan pada tahun 1960 ini dengan diskusi kita tentang AI dalam pendidikan? Hubungannya sangat mendalam, dan beroperasi pada beberapa level. Pada level yang paling langsung, Licklider memberikan fondasi konseptual untuk apa yang kita sebut sebagai AI-Human Hybrid Pedagogy. Pembagian kerja yang ia usulkan—mesin menangani tugas-tugas rutin dan mekanis, manusia menangani aspek-aspek kreatif dan evaluatif—adalah persis pembagian kerja yang kita advokasikan dalam buku ini. AI bisa menangani transmisi informasi, penilaian rutin, dan personalisasi dasar. Guru manusia bisa memfokuskan diri pada apa yang hanya bisa dilakukan oleh manusia: membangun hubungan, memfasilitasi dialog kritis, menginspirasi, menantang, dan hadir secara autentik.

Pada level yang lebih dalam, Licklider menawarkan sebuah visi tentang hubungan manusia-mesin yang melampaui baik utopianisme naif maupun distopianisme paranoid. Ia tidak melihat mesin sebagai ancaman yang harus dilawan, tetapi juga tidak melihatnya sebagai penyelamat yang akan menyelesaikan semua masalah. Ia melihat mesin sebagai mitra potensial—mitra yang, jika dirancang dengan benar, bisa membantu manusia menjadi lebih manusiawi, bukan kurang. Ini adalah visi yang sangat relevan di era di mana diskusi tentang AI sering kali terpolarisasi antara mereka yang merayakan AI sebagai solusi ajaib untuk semua masalah pendidikan, dan mereka yang mengutuknya sebagai ancaman eksistensial terhadap profesi guru. Licklider mengingatkan kita bahwa ada jalan ketiga: jalan simbiosis, di mana manusia dan mesin bekerja bersama, masing-masing melakukan apa yang mereka lakukan terbaik.

Tentu saja, ada perbedaan signifikan antara konteks Licklider dan konteks kita. Licklider membayangkan simbiosis antara manusia dan komputer sebagai alat yang sepenuhnya berada di bawah kendali manusia—alat yang melakukan persis apa yang diperintahkan, tidak lebih dan tidak kurang. AI generatif kontemporer, dengan kemampuannya untuk menghasilkan output yang tidak sepenuhnya dapat diprediksi, dengan kecenderungannya untuk berhalusinasi, dan dengan kapasitasnya untuk mensimulasikan pemahaman dan empati, memperkenalkan kompleksitas baru yang tidak diantisipasi oleh Licklider. Namun, prinsip

dasarnya—bahwa tujuan dari integrasi teknologi ke dalam kerja intelektual adalah untuk membebaskan manusia untuk pekerjaan yang lebih tinggi, bukan untuk menggantikan manusia dalam pekerjaan itu—tetap sangat relevan dan menjadi salah satu pilar dari kerangka yang kita bangun.

Dalam konteks pendidikan, visi Licklider tentang simbiosis mengimplikasikan bahwa pertanyaan yang harus kita ajukan bukanlah "apakah AI akan menggantikan guru?" melainkan "bagaimana kita bisa merancang sistem di mana AI dan guru bekerja bersama secara simbiotik, dengan AI menangani tugas-tugas yang menghalangi guru dari pekerjaan yang paling bermakna, dan guru memfokuskan diri pada dimensi-dimensi pendidikan yang paling membutuhkan kehadiran manusia?" Ini adalah pertanyaan yang akan memandu kita sepanjang sisa buku ini, dan yang akan kita eksplorasi lebih lanjut dalam sesi-sesi berikutnya, dimulai dengan perspektif Hutchins tentang kognisi terdistribusi yang akan memperdalam pemahaman kita tentang bagaimana "berpikir" sebenarnya terjadi dalam sistem yang melibatkan manusia dan mesin.

Teori Kognisi Terdistribusi Hutchins

Jika Licklider memberi kita visi tentang bagaimana manusia dan mesin seharusnya bekerja bersama—sebuah visi yang berakar pada pengalaman pribadinya sebagai peneliti yang frustrasi oleh beban tugas-tugas klerikal—maka Edwin Hutchins memberi kita kerangka teoretis yang jauh lebih ketat untuk memahami bagaimana kognisi sebenarnya beroperasi dalam sistem yang melibatkan manusia dan teknologi. Teori kognisi terdistribusi yang dikembangkan oleh Hutchins bukan hanya memperdalam visi Licklider; ia secara fundamental menantang asumsi-asumsi yang telah lama mendominasi baik psikologi kognitif maupun ilmu pendidikan tentang di mana dan bagaimana "berpikir" itu terjadi.

Hutchins, seorang antropolog kognitif yang menghabiskan sebagian besar kariernya di University of California, San Diego, menerbitkan karya monumentalnya *Cognition in the Wild* pada tahun 1995. Buku ini adalah hasil dari penelitian etnografis yang intensif di atas kapal angkatan laut Amerika Serikat, di mana Hutchins menghabiskan waktu berbulan-bulan mengamati bagaimana para pelaut—terutama tim navigasi—melakukan tugas-tugas kognitif yang kompleks. Apa yang ia temukan menantang salah satu asumsi paling fundamental dalam psikologi kognitif: bahwa kognisi adalah proses yang terjadi di dalam kepala individu.

Untuk memahami betapa radikalnya argumen Hutchins, kita perlu memahami terlebih dahulu paradigma dominan yang ia tantang. Psikologi kognitif, sebagaimana berkembang sejak revolusi kognitif pada tahun 1950-an dan 1960-an, umumnya memperlakukan pikiran individu sebagai unit analisis yang mandiri. Dalam paradigma ini, berpikir adalah sesuatu yang terjadi di dalam otak; pengetahuan adalah sesuatu yang dimiliki oleh individu; dan belajar adalah proses di mana individu memperoleh, menyimpan, dan menggunakan pengetahuan itu.

Bahkan teori-teori yang menekankan dimensi sosial dari belajar—termasuk teori Vygotsky yang telah kita bahas—sering kali masih mempertahankan asumsi bahwa kognisi pada akhirnya berlokasi di dalam kepala individu, meskipun ia dibentuk oleh interaksi sosial.

Hutchins menolak asumsi ini. Baginya, kognisi bukanlah properti dari otak individu, melainkan properti dari **sistem** yang melibatkan banyak aktor—manusia dan non-manusia—yang bekerja bersama. Ketika sebuah tim navigasi menentukan posisi kapal mereka, tulis Hutchins, proses kognitif yang terlibat tidak bisa dilokalisasi di dalam kepala salah satu anggota tim. Proses itu tersebar di antara para anggota tim (masing-masing melakukan perhitungan yang berbeda), di antara alat-alat yang mereka gunakan (peta, kompas, tabel, instrumen), dan di antara representasi-representasi yang mereka produksi dan manipulasi (garis di peta, angka di tabel, simbol di layar). "Kognisi manusia," simpul Hutchins (1995, p. xiv), "selalu terdistribusi—terdistribusi di antara pikiran, di antara orang-orang, dan di antara representasi-representasi."

Salah satu contoh paling ilustratif yang diberikan Hutchins adalah proses navigasi tradisional di kapal-kapal besar sebelum era GPS. Untuk menentukan posisi kapal, tim navigasi harus mengintegrasikan informasi dari berbagai sumber: pembacaan kompas, pengukuran kecepatan, perhitungan arus dan angin, observasi bintang, dan sebagainya. Tidak ada satu orang pun yang memiliki semua informasi yang diperlukan. Tidak ada satu otak pun yang melakukan semua perhitungan. Sebaliknya, tugas kognitif "mengetahui posisi kapal" didistribusikan di antara para anggota tim, masing-masing melakukan operasi kognitif tertentu pada representasi tertentu, dan hasil dari operasi-operasi itu kemudian diintegrasikan untuk menghasilkan pengetahuan yang tidak dimiliki oleh satu individu pun.

Yang membuat analisis Hutchins sangat relevan untuk diskusi kita adalah pengamatannya bahwa alat-alat bukanlah sekadar pelengkap pasif dari kognisi manusia; mereka adalah komponen integral dari sistem kognitif. Ketika seorang navigator menggunakan kompas, ia tidak hanya "dibantu" oleh alat itu dalam arti bahwa alat itu membuat tugasnya lebih mudah. Lebih dari itu: kompas itu sendiri melakukan operasi kognitif—dalam hal ini, mendeteksi dan menampilkan orientasi relatif terhadap medan magnet bumi—yang jika tidak ada kompas, harus dilakukan oleh manusia melalui observasi bintang atau landmark. Dengan kata lain, bagian dari proses kognitif telah didelegasikan kepada alat.

Delegasi kognitif ini memiliki implikasi yang sangat penting. Ketika kita mendelegasikan sebagian dari proses kognitif kepada alat, kita tidak hanya membuat proses itu lebih efisien; kita juga mengubah sifat dari proses itu sendiri. Navigator yang menggunakan GPS tidak hanya "menavigasi dengan lebih cepat" daripada navigator yang menggunakan bintang; ia terlibat dalam aktivitas kognitif yang berbeda secara kualitatif. Ia tidak perlu lagi mengetahui astronomi, tidak perlu lagi melakukan perhitungan trigonometri yang rumit, tidak perlu lagi mengintegrasikan berbagai sumber informasi yang tidak pasti. Sebagian besar dari

apa yang dulu merupakan "berpikir" dalam navigasi kini telah diserahkan kepada alat.

Ini bukan berarti bahwa navigasi dengan GPS tidak melibatkan kognisi; tentu saja melibatkan. Tetapi kognisi itu telah bergeser: dari menghitung posisi menjadi menginterpretasi tampilan, dari mengintegrasikan berbagai sumber informasi yang tidak pasti menjadi memercayai satu sumber yang (biasanya) akurat. Dan—inilah poin kritisnya—ketika kognisi telah bergeser, keterampilan-keterampilan yang terkait dengan cara berpikir yang lama mulai mengalami atrofi. Sebagaimana telah kita bahas dalam Bab 2 dan 3, ini bukan hanya masalah kehilangan keterampilan yang mungkin sudah tidak diperlukan lagi; ini adalah masalah kehilangan cara-cara berpikir tertentu yang mungkin memiliki nilai di luar konteks spesifik di mana mereka dikembangkan.

Dalam konteks pendidikan, implikasi dari teori kognisi terdistribusi sangatlah luas. Jika kognisi selalu terdistribusi—selalu terjadi dalam sistem yang melibatkan manusia, alat, dan representasi—maka unit analisis yang relevan untuk memahami belajar bukanlah otak individu, melainkan sistem kognitif secara keseluruhan. Pertanyaan yang harus kita ajukan bukan hanya "apa yang terjadi di dalam kepala siswa ketika ia belajar?" tetapi juga "bagaimana pengetahuan didistribusikan di antara siswa, guru, alat-alat, dan representasi-representasi dalam lingkungan belajar? Bagaimana konfigurasi distribusi ini mempengaruhi apa yang dipelajari dan bagaimana ia dipelajari?"

Hutchins sendiri menyadari implikasi pendidikannya, meskipun ia tidak mengembangkannya secara ekstensif. Dalam bab penutup *Cognition in the Wild*, ia menulis bahwa "jika kita ingin memahami bagaimana orang belajar, kita harus memahami bagaimana sistem kognitif yang lebih besar dari individu berubah dari waktu ke waktu" (Hutchins, 1995, p. 289). Ini adalah pernyataan yang radikal dalam implikasinya: belajar bukan hanya tentang perubahan dalam otak individu; ia adalah tentang perubahan dalam sistem kognitif secara keseluruhan—termasuk perubahan dalam cara alat digunakan, dalam cara representasi dimanipulasi, dan dalam cara tugas-tugas kognitif didistribusikan di antara anggota sistem.

Ketika kita membawa kerangka ini ke dalam pertanyaan tentang AI dalam pendidikan, kita bisa melihat baik potensi maupun bahayanya dengan lebih jelas. Potensinya adalah bahwa AI bisa menjadi komponen yang sangat kuat dalam sistem kognitif pendidikan—sebuah alat yang bisa memperluas kapasitas kognitif siswa dan guru melampaui apa yang mungkin dicapai tanpa alat itu. Sebagaimana kompas dan GPS memperluas kapasitas navigasi manusia, AI bisa memperluas kapasitas belajar dan mengajar. Ia bisa menangani operasi-operasi kognitif tertentu—mencari informasi, mengorganisasi data, mengidentifikasi pola, memberikan umpan balik—yang jika tidak ada AI, harus dilakukan oleh manusia, dan yang sering kali membebani kapasitas kognitif mereka yang terbatas.

Tetapi bahayanya, sebagaimana diilustrasikan oleh contoh navigasi, adalah bahwa ketika kita mendelegasikan terlalu banyak operasi kognitif kepada AI, kita

mungkin kehilangan keterampilan-keterampilan yang terkait dengan operasi-operasi itu—dan kehilangan ini mungkin memiliki konsekuensi yang melampaui konteks spesifik di mana AI digunakan. Jika siswa selalu mengandalkan AI untuk menulis, apa yang terjadi pada kemampuan mereka untuk mengekspresikan pikiran secara mandiri? Jika siswa selalu mengandalkan AI untuk memecahkan masalah matematika, apa yang terjadi pada kemampuan mereka untuk bernalar secara kuantitatif? Jika siswa selalu mengandalkan AI untuk mencari dan mensintesis informasi, apa yang terjadi pada kemampuan mereka untuk melakukan riset secara mandiri?

Pertanyaan-pertanyaan ini tidak memiliki jawaban yang sederhana, dan Hutchins sendiri tidak akan menyarankan bahwa kita harus menolak alat-alat baru demi mempertahankan keterampilan-keterampilan lama. Sebaliknya, kerangkanya mendorong kita untuk berpikir secara lebih sistematis tentang bagaimana kita mendistribusikan kognisi dalam sistem pendidikan. Tujuannya bukanlah untuk memaksimalkan atau meminimalkan delegasi kognitif kepada alat, melainkan untuk merancang sistem kognitif di mana distribusi itu optimal—di mana setiap komponen (manusia dan non-manusia) melakukan apa yang paling baik dilakukannya, dan di mana keseluruhan sistem lebih cerdas daripada jumlah bagian-bagiannya.

Dalam konteks AI-Human Hybrid Pedagogy yang kita bangun, ini berarti bahwa kita perlu merancang dengan sangat hati-hati pembagian kerja kognitif antara AI, guru, dan siswa. AI bisa menangani operasi-operasi kognitif yang bersifat rutin, berulang, dan bisa distandarisasi—operasi-operasi yang, jika dilakukan oleh manusia, akan menyita waktu dan energi yang seharusnya bisa digunakan untuk pemikiran tingkat tinggi. Tetapi operasi-operasi kognitif yang terkait dengan kreativitas, penilaian etis, pemahaman kontekstual yang mendalam, dan pembentukan makna—operasi-operasi ini harus tetap berada dalam domain manusia, bukan karena AI tidak bisa mensimulasikannya, tetapi karena mendelegasikannya kepada AI akan menghilangkan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkannya.

Dengan demikian, Hutchins melengkapi Licklider dengan cara yang sangat penting. Licklider memberi kita visi simbiosis berdasarkan pengalaman pribadinya tentang apa yang paling baik dilakukan oleh manusia dan mesin. Hutchins memberi kita kerangka teoretis untuk memahami mengapa pembagian kerja semacam itu penting—dan apa yang dipertaruhkan jika kita salah mendesainnya. Bersama-sama, mereka membentuk fondasi yang kokoh untuk memahami AI-Human Hybrid Pedagogy bukan sebagai kompromi antara dua ekstrem, melainkan sebagai desain sistem kognitif yang optimal, di mana manusia dan mesin masing-masing berkontribusi sesuai dengan kapasitas terbaik mereka.

Namun, ada satu pertanyaan yang belum terjawab oleh baik Licklider maupun Hutchins: siapa yang memutuskan bagaimana kognisi didistribusikan? Siapa yang menentukan operasi-operasi mana yang didelegasikan kepada mesin dan mana yang dipertahankan dalam domain manusia? Kepentingan siapa yang dilayani oleh konfigurasi distribusi tertentu? Pertanyaan-pertanyaan ini membawa kita kepada

pemikir ketiga yang akan kita eksplorasi dalam bab ini: Andrew Feenberg dan teori kritis teknologinya.

Teori Kritis Teknologi Feenberg dan Pertarungan Nilai dalam Desain AI

Jika Licklider memberi kita visi simbiosis, dan Hutchins memberi kita kerangka untuk memahami bagaimana kognisi didistribusikan dalam sistem manusia-mesin, maka Andrew Feenberg memberi kita sesuatu yang sama pentingnya namun sering kali diabaikan dalam diskusi tentang teknologi pendidikan: sebuah kerangka kritis untuk mempertanyakan siapa yang menentukan bagaimana teknologi dirancang, nilai-nilai apa yang tertanam di dalamnya, dan kepentingan siapa yang dilayaninya**.** Tanpa perspektif kritis yang ditawarkan oleh Feenberg, visi simbiosis Licklider berisiko menjadi naif secara politis, dan analisis Hutchins tentang kognisi terdistribusi berisiko menjadi deskriptif belaka—menggambarkan bagaimana kognisi didistribusikan tanpa mempertanyakan mengapa ia didistribusikan dengan cara tertentu, dan untuk kepentingan siapa.

Andrew Feenberg adalah seorang filsuf teknologi yang menduduki posisi penting dalam tradisi teori kritis yang berakar pada Mazhab Frankfurt—tradisi yang sama yang melahirkan pemikir-pemikir seperti Max Horkheimer, Theodor Adorno, Herbert Marcuse, dan kemudian Jürgen Habermas. Namun, berbeda dengan beberapa pendahulunya yang cenderung melihat teknologi sebagai kekuatan monolitik yang secara inheren mendominasi dan mendehumanisasi, Feenberg mengembangkan apa yang ia sebut sebagai teori kritis teknologi yang lebih bernuansa. Dalam karya-karyanya seperti *Critical Theory of Technology* (1991) dan *Questioning Technology* (1999), Feenberg berargumen bahwa teknologi bukanlah takdir yang tidak bisa diubah, melainkan arena pertarungan di mana nilai-nilai dan kepentingan-kepentingan yang berbeda terus-menerus dinegosiasikan.

Untuk memahami posisi Feenberg, kita perlu terlebih dahulu memahami dua posisi dominan dalam filsafat teknologi yang ia tolak. Posisi pertama adalah apa yang ia sebut sebagai instrumentalisme—pandangan bahwa teknologi hanyalah alat yang netral, yang bisa digunakan untuk tujuan baik atau buruk tergantung pada siapa yang menggunakannya. Dalam pandangan ini, palu tetaplah palu, apakah ia digunakan untuk membangun rumah atau untuk memecahkan tengkorak; masalahnya bukan pada palunya, melainkan pada penggunanya. Posisi kedua adalah apa yang ia sebut sebagai determinisme teknologis—pandangan bahwa teknologi berkembang menurut logika internalnya sendiri yang tidak bisa diubah oleh manusia, dan bahwa perkembangan teknologi pada gilirannya menentukan struktur sosial, ekonomi, dan politik. Dalam pandangan ini, teknologi adalah takdir; kita hanya bisa beradaptasi padanya, bukan membentuknya.

Feenberg menolak kedua posisi ini. Terhadap instrumentalisme, ia berargumen bahwa teknologi tidak pernah netral. Setiap teknologi dirancang dengan asumsi-

asumsi tertentu tentang siapa penggunanya, untuk tujuan apa ia digunakan, dan dalam konteks sosial apa ia beroperasi. Asumsi-asumsi ini—yang sering kali tidak disadari oleh para perancangnya—tertanam dalam desain teknologi itu sendiri, dan membentuk cara teknologi itu digunakan. Terhadap determinisme teknologis, ia berargumen bahwa perkembangan teknologi bukanlah proses otonom yang tidak bisa diintervensi oleh manusia. Sebaliknya, desain teknologi selalu merupakan hasil dari pilihan-pilihan—pilihan tentang fitur mana yang diprioritaskan, kepentingan siapa yang dilayani, nilai-nilai apa yang diwujudkan—dan pilihan-pilihan ini bisa diperdebatkan, dinegosiasikan, dan diubah.

Konsep kunci yang diperkenalkan oleh Feenberg untuk memahami bagaimana nilai-nilai tertanam dalam teknologi adalah apa yang ia sebut sebagai kode teknis (*technical code*). Kode teknis adalah seperangkat aturan, standar, dan asumsi yang mengatur bagaimana teknologi dirancang dan digunakan. Kode ini mencerminkan kepentingan dan nilai-nilai dari kelompok-kelompok yang memiliki kekuasaan untuk mempengaruhi proses desain. "Kode teknis," tulis Feenberg (1999, p. 87), "adalah realisasi teknis dari nilai-nilai sosial. Ia mengatur pilihan-pilihan teknis menurut kriteria yang mencerminkan distribusi kekuasaan dalam masyarakat."

Yang membuat konsep kode teknis sangat kuat adalah bahwa ia beroperasi secara tidak terlihat. Ketika sebuah teknologi sudah mapan, kode teknisnya dianggap sebagai sesuatu yang alamiah—sebagai "cara satu-satunya" untuk mendesain teknologi itu. Kita jarang mempertanyakan mengapa fitur-fitur tertentu ada dan yang lain tidak, karena fitur-fitur itu sudah menjadi bagian dari apa yang kita anggap sebagai "teknologi itu sendiri." Tetapi, menurut Feenberg, justru dalam ketidakterlihatan inilah letak kekuasaan kode teknis: ia menaturalisasi pilihan-pilihan yang sebenarnya bersifat politis, membuatnya tampak sebagai keniscayaan teknis.

Salah satu contoh yang sering digunakan Feenberg untuk mengilustrasikan konsep ini adalah desain jalan dan jembatan di Long Island, New York, yang dibangun oleh Robert Moses pada pertengahan abad ke-20. Moses sengaja mendesain jembatan-jembatan itu terlalu rendah untuk dilalui oleh bus—yang pada masa itu terutama digunakan oleh penduduk miskin dan minoritas—sehingga secara efektif mencegah mereka mengakses pantai-pantai dan taman-taman yang ia bangun. Keputusan desain ini tampak teknis, tetapi sebenarnya merupakan perwujudan dari nilai-nilai dan kepentingan politik tertentu—dalam hal ini, segregasi rasial dan kelas. Kode teknis jembatan-jembatan itu mencerminkan dan memperkuat distribusi kekuasaan yang ada dalam masyarakat.

Sekarang, mari kita bawa kerangka Feenberg ini ke dalam diskusi kita tentang AI dalam pendidikan. Pertanyaan yang harus kita ajukan—dan yang jarang diajukan dalam diskusi arus utama tentang AI dalam pendidikan—adalah: kode teknis apa yang tertanam dalam sistem AI yang sedang dikembangkan dan diimplementasikan di sekolah-sekolah? Nilai-nilai siapa yang diwujudkan dalam desain sistem-sistem ini? Kepentingan siapa yang dilayani?

Ketika kita mulai mengajukan pertanyaan-pertanyaan ini, kita menemukan bahwa AI pendidikan—sebagaimana semua teknologi—bukanlah alat yang netral. Desainnya mencerminkan pilihan-pilihan yang sering kali tidak disadari, tetapi memiliki implikasi yang mendalam. Ambil contoh sistem AI yang dirancang untuk mempersonalisasi pembelajaran. Pada permukaan, ini tampak seperti kemajuan yang tidak kontroversial—siapa yang tidak ingin pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan individu? Tetapi begitu kita menggali lebih dalam, kita menemukan bahwa personalisasi bisa dirancang dengan berbagai cara, masing-masing mencerminkan kode teknis yang berbeda.

Satu versi personalisasi—yang bisa kita sebut sebagai personalisasi yang berpusat pada efisiensi—dirancang dengan kode teknis yang memprioritaskan kecepatan, pengukuran, dan optimalisasi. Dalam versi ini, AI melacak setiap interaksi siswa, mengukur kecepatan dan akurasi mereka, dan menyesuaikan konten untuk memaksimalkan hasil yang terukur. Kode teknis ini mencerminkan nilai-nilai efisiensi industri dan manajemen ilmiah—nilai-nilai yang, sebagaimana telah kita kritik di Bab 2, cenderung mereduksi pendidikan menjadi transfer informasi yang bisa diukur dan dioptimasi. Dalam sistem seperti ini, siswa yang "lambat" akan selalu diberi materi yang lebih mudah, bukan karena itu yang terbaik untuk perkembangan mereka, tetapi karena itulah yang diindikasikan oleh metrik efisiensi.

Versi lain dari personalisasi—yang bisa kita sebut sebagai personalisasi yang berpusat pada perkembangan—akan dirancang dengan kode teknis yang berbeda. Kode ini akan memprioritaskan bukan kecepatan dan efisiensi, melainkan kedalaman pemahaman, perkembangan jangka panjang, dan perluasan kapasitas. AI dalam versi ini mungkin akan dengan sengaja memberikan tantangan yang sedikit di luar zona nyaman siswa, mendorong mereka untuk bergulat dengan materi yang sulit, dan memberikan scaffolding yang memadai tanpa memberikan jawaban. Kode teknis ini mencerminkan nilai-nilai yang berbeda—nilai-nilai yang lebih dekat dengan tradisi Vygotsky dan Freire yang telah kita eksplorasi.

Kedua versi personalisasi ini menggunakan teknologi yang secara fundamental sama—AI generatif, pembelajaran mesin, analitik data. Tetapi kode teknis yang mengatur desain mereka berbeda, dan perbedaan itu mencerminkan perbedaan dalam nilai-nilai dan kepentingan. Pertanyaannya bukanlah "apakah kita harus menggunakan AI untuk personalisasi?" melainkan "personaliasi seperti apa yang kita inginkan, dirancang menurut kode teknis yang mana, melayani kepentingan siapa?"

Feenberg (1999) berargumen bahwa jawaban atas pertanyaan-pertanyaan semacam ini tidak bisa diserahkan hanya kepada para insinyur dan perancang teknologi. Ia menyerukan apa yang ia sebut sebagai demokratisasi desain teknologi—sebuah proses di mana keputusan-keputusan tentang bagaimana teknologi dirancang dibuka untuk partisipasi publik yang lebih luas. "Demokratisasi teknologi," tulis Feenberg (1999, p. 146), "berarti membuka proses desain untuk nilai-nilai dan kepentingan yang selama ini dikecualikan." Dalam konteks pendidikan,

ini berarti bahwa guru, siswa, orang tua, dan komunitas—bukan hanya perusahaan teknologi dan kementerian pendidikan—harus memiliki suara dalam menentukan bagaimana AI dirancang dan digunakan di sekolah-sekolah.

Ini adalah poin yang sangat penting untuk kerangka AI-Human Hybrid Pedagogy yang kita bangun. Salah satu dimensi dari kerangka ini—yang akan kita bahas lebih detail di bab-bab selanjutnya—adalah apa yang kita sebut sebagai Konstitusi Etis: seperangkat prinsip dan aturan yang mengatur bagaimana AI digunakan dalam pendidikan. Perspektif Feenberg memperdalam pemahaman kita tentang mengapa Konstitusi Etis ini diperlukan, dan bagaimana ia harus dirumuskan. Konstitusi Etis bukan hanya tentang mencegah penyalahgunaan AI (meskipun itu penting); ia adalah tentang secara eksplisit mengartikulasikan kode teknis yang akan mengatur desain dan implementasi AI dalam pendidikan—nilai-nilai apa yang akan diprioritaskan, kepentingan siapa yang akan dilayani, dan bagaimana konflik antara nilai-nilai dan kepentingan yang berbeda akan diselesaikan.

Lebih jauh lagi, Feenberg mengingatkan kita bahwa pertarungan tentang kode teknis AI dalam pendidikan bukanlah pertarungan yang akan diselesaikan sekali dan untuk selamanya. Ia adalah proses yang berkelanjutan, sebuah negosiasi yang terus-menerus antara berbagai pemangku kepentingan dengan kepentingan dan nilai-nilai yang berbeda. Setiap kali sebuah sistem AI diperbarui, setiap kali fitur baru ditambahkan, setiap kali algoritma disesuaikan, kode teknisnya dinegosiasikan ulang—secara eksplisit atau implisit. Tugas kita, sebagai pendidik dan warga negara yang peduli pada masa depan pendidikan, adalah memastikan bahwa negosiasi ini tidak terjadi di ruang tertutup, di antara para insinyur dan eksekutif perusahaan teknologi, tanpa partisipasi dari mereka yang paling terpengaruh oleh keputusan-keputusan itu.

Dengan demikian, Feenberg melengkapi Licklider dan Hutchins dengan sebuah dimensi politik dan etis yang esensial. Licklider memberi kita visi simbiosis. Hutchins memberi kita kerangka untuk memahami distribusi kognisi. Feenberg memberi kita alat untuk mempertanyakan dan mentransformasi kode teknis yang mengatur bagaimana simbiosis itu dirancang dan bagaimana kognisi itu didistribusikan. Ketiganya, bersama-sama, membentuk fondasi yang kokoh untuk melangkah dari diagnosis menuju konstruksi—dari memahami apa yang salah dengan cara AI diintegrasikan ke dalam pendidikan, menuju merancang alternatif yang lebih adil, lebih demokratis, dan lebih manusiawi.

Namun, ada satu pertanyaan lagi yang perlu kita jawab sebelum kita bisa sepenuhnya mengartikulasikan visi AI-Human Hybrid Pedagogy. Pertanyaan itu berkaitan dengan hakikat belajar itu sendiri di era jaringan digital. Jika pengetahuan tidak lagi tersimpan terutama di dalam otak individu atau bahkan di dalam sistem kognitif lokal, melainkan tersebar dalam jaringan global yang luas dan terus berubah—maka apa artinya "belajar"? Bagaimana kita harus mendesain pendidikan untuk era di mana kapasitas untuk menavigasi, mengevaluasi, dan menghubungkan sumber-sumber pengetahuan yang tersebar menjadi lebih penting daripada

kapasitas untuk menyimpan pengetahuan di dalam kepala? Pertanyaan-pertanyaan ini membawa kita kepada pemikir keempat dan terakhir yang akan kita eksplorasi dalam bab ini: George Siemens dan teori

Connectivism Siemens dan Pembelajaran di Era Jaringan

Jika Licklider memberi kita visi simbiosis, Hutchins memberi kita kerangka untuk memahami kognisi terdistribusi, dan Feenberg memberi kita alat kritis untuk membongkar kode teknis yang tertanam dalam desain teknologi, maka George Siemens melengkapi fondasi filosofis kita dengan sebuah pertanyaan yang belum sepenuhnya dijawab oleh ketiga pemikir sebelumnya: apa artinya "belajar" itu sendiri di era di mana pengetahuan tidak lagi—atau setidaknya tidak terutama—berada di dalam kepala individu, melainkan tersebar dalam jaringan global yang luas, terus berubah, dan tidak pernah sepenuhnya bisa dikuasai oleh satu orang?

Pertanyaan ini menjadi titik tolak bagi apa yang oleh Siemens disebut sebagai connectivism—sebuah teori belajar yang, menurut klaimnya, diperlukan untuk memahami dan merespons realitas baru yang diciptakan oleh teknologi digital. Dalam artikelnya yang berpengaruh, "Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age" (2005), Siemens berargumen bahwa teori-teori belajar yang dominan—behaviorisme, kognitivisme, dan bahkan konstruktivisme—dikembangkan pada masa ketika pengetahuan berubah jauh lebih lambat, ketika akses terhadap informasi jauh lebih terbatas, dan ketika "mengetahui" berarti memiliki informasi yang tersimpan di dalam otak. Kondisi-kondisi ini, menurut Siemens, sudah tidak lagi berlaku, dan karena itu kita membutuhkan teori belajar yang baru.

Untuk memahami urgensi dari argumen Siemens, kita perlu merenungkan sejenak tentang betapa radikalnya perubahan yang telah terjadi dalam ekologi pengetahuan kita. Sepanjang sebagian besar sejarah manusia, pengetahuan langka dan mahal. Buku harus disalin dengan tangan. Perpustakaan adalah kemewahan yang hanya dimiliki oleh institusi-institusi terkaya. Belajar berarti menghabiskan waktu bertahun-tahun untuk menghafal dan menginternalisasi informasi, karena begitu informasi itu ada di dalam kepala, ia bisa diakses kapan saja, sementara akses ke sumber eksternal tidak bisa diandalkan. Dalam kondisi seperti ini, definisi "mengetahui" sebagai "memiliki informasi di dalam otak" adalah definisi yang masuk akal dan fungsional.

Revolusi mesin cetak mulai mengubah kondisi ini, tetapi perubahan yang sesungguhnya baru terjadi dengan munculnya internet dan—lebih khusus lagi—dengan munculnya mesin pencari, basis data online, dan kini AI generatif. Dalam ekologi pengetahuan kontemporer, informasi berlimpah, murah, dan bisa diakses dalam hitungan detik. Paradoksnya, justru karena informasi begitu berlimpah, kemampuan untuk menyimpan informasi di dalam otak menjadi kurang penting, sementara kemampuan untuk menemukan, mengevaluasi, dan menghubungkan informasi dari berbagai sumber menjadi jauh lebih penting. "Know-where," tulis Siemens (2005), "menjadi lebih penting daripada know-how dan know-what."

Connectivism, dalam rumusan Siemens, adalah upaya untuk membangun teori belajar yang sesuai dengan realitas baru ini. Ia mendefinisikan connectivism sebagai "integrasi prinsip-prinsip yang dieksplorasi oleh teori chaos, jaringan, kompleksitas, dan organisasi diri" (Siemens, 2005, p. 4). Inti dari teori ini adalah gagasan bahwa belajar adalah proses membangun dan menavigasi jaringan—jaringan yang terdiri dari simpul-simpul (yang bisa berupa orang, organisasi, basis data, buku, situs web, atau sumber informasi apa pun) dan koneksi-koneksi di antara simpul-simpul itu. "Belajar," tulis Siemens, "adalah proses yang terjadi di dalam lingkungan yang tidak sepenuhnya berada di bawah kendali individu. Belajar... bisa berada di luar diri kita—di dalam organisasi atau basis data—dan berfokus pada menghubungkan set-set informasi khusus, dan koneksi-koneksi yang memungkinkan kita untuk belajar lebih banyak adalah lebih penting daripada keadaan pengetahuan kita saat ini" (Siemens, 2005, p. 5).

Ada beberapa prinsip kunci dari connectivism yang perlu kita pahami, karena masing-masing memiliki implikasi langsung terhadap bagaimana kita mendesain pendidikan di era AI. Prinsip pertama adalah bahwa pengetahuan terdistribusi di dalam jaringan. Ini adalah gagasan yang sangat selaras dengan apa yang telah kita bahas dari Hutchins—bahwa kognisi tidak berlokasi secara eksklusif di dalam otak individu, melainkan tersebar di antara manusia, alat, dan artefak. Siemens memperluas gagasan ini dengan menekankan bahwa dalam era digital, jaringan tempat pengetahuan terdistribusi tidak lagi terbatas pada sistem lokal seperti tim navigasi di atas kapal; ia bisa mencakup ribuan atau jutaan simpul yang tersebar di seluruh dunia, terhubung melalui internet, dan terus berubah seiring dengan penambahan, penghapusan, dan modifikasi simpul dan koneksi.

Prinsip kedua adalah bahwa kapasitas untuk mengetahui lebih penting daripada apa yang diketahui saat ini. Dalam ekologi pengetahuan yang berubah dengan cepat, pengetahuan yang kita miliki hari ini mungkin sudah usang besok. Oleh karena itu, investasi terbaik yang bisa kita lakukan bukanlah mengakumulasi sebanyak mungkin pengetahuan saat ini, melainkan mengembangkan kapasitas untuk terus memperbarui pengetahuan kita—kapasitas untuk menemukan sumber-sumber baru, mengevaluasi kredibilitasnya, dan mengintegrasikannya dengan pengetahuan yang sudah ada. "Pipa," tulis Siemens (2005, p. 6) dengan metafora yang provokatif, "lebih penting daripada isi di dalam pipa."

Prinsip ketiga adalah bahwa belajar bisa berada di luar diri manusia—di dalam alat, basis data, dan organisasi. Ini adalah implikasi paling radikal dari connectivism, dan yang paling relevan untuk diskusi kita tentang AI dalam pendidikan. Jika pengetahuan bisa berada di luar diri manusia—jika AI bisa "mengetahui" sesuatu yang tidak diketahui oleh manusia yang menggunakannya—maka tindakan "mengetahui" itu sendiri telah berubah. Mengetahui bukan lagi tentang memiliki informasi di dalam kepala; ia adalah tentang memiliki akses ke jaringan yang berisi informasi itu, dan memiliki kemampuan untuk menavigasi jaringan itu secara efektif. "Pengetahuan yang tersimpan dalam basis data," tulis Siemens (2005, p.

6), "harus dihubungkan dengan orang yang tepat dalam konteks yang tepat agar bisa diklasifikasikan sebagai belajar."

Prinsip keempat adalah bahwa kemampuan untuk melihat koneksi—pola, analogi, dan hubungan—adalah keterampilan inti. Dalam dunia di mana informasi berlimpah, nilai tambah yang diberikan oleh manusia bukanlah pada memiliki informasi, melainkan pada kemampuan untuk menghubungkan informasi dengan cara-cara yang baru, tidak terduga, dan bermakna. Ini adalah poin yang sangat penting untuk kerangka AI-Human Hybrid Pedagogy kita: jika AI semakin mahir dalam menyimpan dan memproses informasi, maka peran khas manusia dalam ekosistem kognitif adalah melakukan apa yang tidak bisa—atau belum bisa—dilakukan oleh AI: melihat koneksi yang tidak terlihat oleh algoritma, mengajukan pertanyaan yang tidak terpikirkan oleh mesin, dan menciptakan makna dari pola-pola yang terdeteksi.

Prinsip kelima adalah bahwa belajar adalah proses yang berkelanjutan, bukan hasil akhir. Dalam connectivism, tidak ada titik di mana seseorang "sudah belajar" dan bisa berhenti. Jaringan selalu berubah; simpul-simpul baru muncul, koneksi-koneksi baru terbentuk, sementara simpul dan koneksi lama menghilang atau menjadi usang. Belajar adalah proses terus-menerus untuk memelihara, memperbarui, dan memperluas jaringan koneksi seseorang—proses yang tidak pernah selesai dan tidak pernah bisa sepenuhnya diotomatisasi.

Sekarang, mari kita bawa connectivism ke dalam dialog dengan tiga pemikir lain yang telah kita eksplorasi dalam bab ini. Dari Licklider, connectivism mewarisi visi simbiosis—tetapi memperluasnya dari simbiosis antara satu manusia dan satu mesin menjadi simbiosis antara manusia dan seluruh ekosistem pengetahuan digital. Dari Hutchins, connectivism mewarisi pemahaman tentang kognisi terdistribusi—tetapi memperluasnya dari sistem lokal menjadi jaringan global. Dari Feenberg, connectivism—meskipun Siemens sendiri tidak mengembangkan dimensi ini secara eksplisit—seharusnya mewarisi kesadaran kritis bahwa jaringan tidak pernah netral, bahwa koneksi-koneksi di dalamnya mencerminkan dan memperkuat relasi-relasi kekuasaan, dan bahwa kemampuan untuk menavigasi jaringan tidak terdistribusi secara merata.

Connectivism juga memiliki implikasi yang mendalam terhadap peran guru. Jika belajar adalah proses membangun dan menavigasi jaringan, maka peran guru bukanlah—atau tidak lagi—sebagai sumber utama informasi dalam jaringan itu. Siswa sudah memiliki akses ke jaringan yang jauh lebih luas daripada yang bisa disediakan oleh satu guru. Peran guru, dalam kerangka connectivism, adalah sebagai kurator, navigator, dan fasilitator koneksi. Guru membantu siswa mengembangkan kemampuan untuk mengevaluasi kredibilitas sumber, untuk membedakan antara informasi yang valid dan yang tidak, untuk menghubungkan ide-ide dari domain yang berbeda, dan untuk membangun jaringan belajar mereka sendiri yang akan terus berfungsi lama setelah mereka meninggalkan ruang kelas.

Ini bukan berarti guru kehilangan otoritasnya; tetapi otoritas itu bergeser dari otoritas pengetahuan (saya tahu, kamu tidak tahu) menjadi otoritas kebijaksanaan (saya telah menavigasi jaringan ini lebih lama, dan saya bisa membantumu belajar bagaimana menavigasinya dengan lebih efektif). Dalam istilah Siemens (2005, p. 7), "Peran pendidik adalah untuk menciptakan ekologi belajar yang memungkinkan peserta didik untuk membentuk koneksi dan jaringan mereka sendiri. Alih-alih mengendalikan kelas dengan menyediakan semua konten yang diperlukan, pendidik sekarang menciptakan lingkungan yang memungkinkan pengetahuan untuk terbentuk."

Namun, connectivism juga memiliki keterbatasan yang perlu kita akui. Kritik terhadap connectivism sering kali berfokus pada kecenderungannya untuk mereduksi belajar menjadi proses teknis membangun koneksi, tanpa memberikan perhatian yang memadai pada dimensi afektif, etis, dan politis dari belajar. Dalam kerangka connectivism murni, belajar bisa terlihat seperti sekadar mengoptimalkan jaringan koneksi—mencari sumber-sumber baru, menghubungkannya dengan sumber-sumber yang sudah ada, dan terus memperbarui koneksi-koneksi itu. Yang hilang dari gambaran ini adalah apa yang oleh Freire disebut sebagai *conscientização*—proses di mana belajar tidak hanya tentang mengetahui lebih banyak, tetapi juga tentang menjadi lebih kritis, lebih berani, dan lebih berkomitmen terhadap transformasi sosial.

Di sinilah integrasi connectivism dengan tradisi kritis Freire dan Feenberg menjadi sangat penting. Connectivism yang naif—yang mengabaikan dimensi kekuasaan dari jaringan—berisiko melanggengkan ketidakadilan yang ada. Tidak semua orang memiliki akses yang sama ke jaringan. Tidak semua simpul dalam jaringan memiliki kredibilitas yang sama. Dan algoritma yang mengatur bagaimana informasi mengalir dalam jaringan—termasuk algoritma AI yang semakin mendominasi akses kita ke informasi—memiliki kode teknis yang, sebagaimana diingatkan oleh Feenberg, mencerminkan kepentingan dan nilai-nilai tertentu.

Connectivism yang kritis, sebaliknya, akan mengajarkan siswa tidak hanya bagaimana menavigasi jaringan, tetapi juga bagaimana mempertanyakan jaringan itu: Siapa yang mengendalikan simpul-simpul kunci? Koneksi mana yang diprioritaskan oleh algoritma, dan mengapa? Perspektif mana yang hilang atau terpinggirkan dalam jaringan? Bagaimana saya bisa berkontribusi untuk membuat jaringan lebih adil, lebih inklusif, dan lebih demokratis? Pertanyaan-pertanyaan ini membawa connectivism dari sekadar teori tentang bagaimana belajar terjadi di era digital menjadi teori tentang bagaimana belajar bisa menjadi kekuatan untuk keadilan di era digital.

Dalam kerangka AI-Human Hybrid Pedagogy yang kita bangun, connectivism memberikan dasar untuk memahami mengapa integrasi AI ke dalam pendidikan bukanlah ancaman, melainkan peluang—jika, dan hanya jika, kita mendesainnya dengan benar. AI adalah simpul yang sangat kuat dalam jaringan belajar siswa. Ia bisa menyediakan akses ke informasi yang luar biasa luas, membantu siswa

menemukan koneksi-koneksi yang mungkin tidak terlihat, dan mempersonalisasi pengalaman belajar dengan cara yang tidak mungkin dilakukan oleh manusia sendirian. Tetapi AI hanyalah satu simpul—dan bukan simpul yang netral. Kode teknisnya mencerminkan kepentingan dan nilai-nilai tertentu. Koneksi yang ia fasilitasi bukanlah satu-satunya koneksi yang mungkin atau yang diinginkan. Dan kemampuannya untuk "mengetahui" tidak menghilangkan kebutuhan akan manusia yang bisa mengevaluasi, mengontekstualisasi, dan—jika perlu—menolak apa yang "diketahui" oleh mesin.

Dengan demikian, bab ini menyelesaikan fondasi filosofis kita. Dari Licklider, kita belajar tentang visi simbiosis: manusia dan mesin bekerja bersama, masing-masing melakukan apa yang terbaik. Dari Hutchins, kita belajar tentang kognisi terdistribusi: berpikir selalu terjadi dalam sistem yang melampaui otak individu. Dari Feenberg, kita belajar tentang kode teknis: teknologi tidak netral, dan pertarungan tentang nilai-nilai selalu hadir dalam desainnya. Dari Siemens, kita belajar tentang connectivism: di era jaringan, belajar adalah tentang membangun dan menavigasi koneksi. Keempat pemikir ini, bersama dengan Vygotsky dan Freire dari bab sebelumnya, membentuk fondasi yang kokoh untuk melangkah ke bagian-bagian selanjutnya dari buku ini—bagian yang akan bergerak dari fondasi teoretis menuju proyeksi global, peta konsep, analisis risiko, dan akhirnya cetak biru untuk kebangkitan yang kita sebut sebagai The Great Awakening.

Bab 6
Akar Neurosains

Bab-bab sebelumnya telah membawa kita menelusuri akar pedagogis dan filosofis dari kerangka AI-Human Hybrid Pedagogy. Dari Vygotsky dan Freire, kita telah belajar bahwa belajar adalah proses sosial yang membutuhkan kehadiran, dialog, dan komitmen terhadap pembebasan. Dari Licklider, Hutchins, Feenberg, dan Siemens, kita telah mempelajari bahwa kognisi tidak pernah merupakan urusan otak individu semata—ia selalu terdistribusi dalam sistem yang melibatkan manusia, alat, dan jaringan, dan bahwa distribusi ini selalu memiliki dimensi politis yang tidak bisa diabaikan.

Namun, ada satu lapisan fondasi yang belum kita sentuh secara mendalam, sebuah lapisan yang berada pada level yang lebih elementer daripada pedagogi atau filsafat: lapisan neurosains. Sebab pada akhirnya, semua pembelajaran—entah ia terjadi dalam ruang kelas tradisional, di depan layar komputer, atau dalam interaksi dengan AI—terjadi di dalam organ biologis yang kita sebut otak. Memahami bagaimana otak bekerja, apa yang membuatnya rentan, dan kondisi apa yang dibutuhkannya untuk berkembang secara optimal, adalah prasyarat untuk mendesain lingkungan belajar yang benar-benar mendukung perkembangan manusia.

Bab ini didedikasikan untuk mengeksplorasi tiga area dalam neurosains yang memiliki relevansi langsung dengan pertanyaan-pertanyaan yang kita ajukan dalam buku ini. Pertama, kita akan menyelami Cognitive Load Theory dan konsep cognitive miser—dua kerangka yang menjelaskan mengapa otak manusia memiliki kecenderungan bawaan untuk mencari jalan pintas, menghemat energi, dan menghindari kerja kognitif yang berat. Pemahaman ini sangat penting untuk menjelaskan mengapa AI, dengan tawarannya untuk mengambil alih kerja kognitif yang sulit, begitu menggoda—dan begitu berbahaya jika tidak dikelola dengan hati-hati. Kedua, kita akan mengeksplorasi interpersonal neurobiology—sebuah bidang yang relatif baru yang menyelidiki bagaimana otak berkembang dalam konteks hubungan antarmanusia. Temuan-temuan dari bidang ini memberikan dasar neurobiologis untuk argumen yang telah kita bangun dari Vygotsky dan Freire: bahwa kehadiran manusia bukanlah sekadar nilai tambah dalam pendidikan, melainkan kebutuhan biologis untuk perkembangan otak yang sehat. Ketiga, kita akan mengkaji dampak dari fenomena-fenomena khas era digital—video pendek, scrolling tanpa henti, dan gratifikasi instan—terhadap rentang perhatian dan kapasitas untuk berpikir mendalam. Kajian ini akan melengkapi diagnosis kita tentang The Great Silencing dengan bukti-bukti neurobiologis yang menunjukkan

bahwa keheningan yang kita amati di ruang-ruang kelas memiliki korelasi yang nyata dalam perubahan struktur dan fungsi otak.

Ketiga area ini, jika dipahami secara bersama-sama, memberikan fondasi neurobiologis untuk argumen yang telah kita bangun sepanjang buku ini. Mereka menunjukkan bahwa kebutuhan akan kehadiran manusia dalam pendidikan bukanlah sekadar preferensi ideologis atau romantisme pedagogis; ia berakar pada struktur dan fungsi otak itu sendiri. Otak manusia dirancang—oleh evolusi, oleh perkembangan, oleh neurobiologi—untuk belajar dalam konteks hubungan. Ketika kita menggantikan hubungan itu dengan interaksi dengan mesin, kita tidak hanya mengubah cara kita belajar; kita mengubah cara otak kita berkembang. Dan perubahan itu, sebagaimana akan kita lihat, memiliki konsekuensi yang jauh melampaui ruang kelas.

Cognitive Load Theory dan Prinsip Cognitive Miser

Pada tahun 1988, seorang psikolog pendidikan asal Australia bernama John Sweller menerbitkan sebuah artikel yang akan mengubah cara kita memahami proses belajar. Artikel itu, yang berjudul "Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning," memperkenalkan apa yang kemudian dikenal sebagai Cognitive Load Theory (CLT)—sebuah kerangka teoretis yang menjelaskan bagaimana keterbatasan kapasitas pemrosesan otak manusia mempengaruhi kemampuan kita untuk belajar. Dalam tiga dekade sejak publikasi itu, CLT telah menjadi salah satu teori yang paling berpengaruh dalam ilmu pendidikan, menginspirasi ribuan penelitian dan membentuk desain pembelajaran di seluruh dunia. Bagi diskusi kita, CLT memberikan fondasi neurobiologis untuk memahami mengapa AI—yang menawarkan untuk mengambil alih sebagian besar beban kognitif dari otak manusia—bisa menjadi pedang bermata dua.

Untuk memahami CLT, kita harus terlebih dahulu memahami arsitektur dasar dari sistem kognitif manusia sebagaimana dipahami oleh psikologi kognitif kontemporer. Model yang paling berpengaruh—dan yang menjadi dasar bagi CLT—adalah model memori kerja (*working memory*) yang dikembangkan oleh Alan Baddeley dan Graham Hitch (1974), yang kemudian diperluas oleh Baddeley (2000). Dalam model ini, otak manusia memiliki beberapa sistem memori yang berbeda namun saling terkait. Memori sensorik menangkap informasi dari lingkungan—apa yang kita lihat, dengar, rasakan—dan menyimpannya selama kurang dari satu detik. Memori jangka panjang adalah gudang pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman yang relatif permanen; kapasitasnya, sejauh yang kita tahu, praktis tidak terbatas. Di antara keduanya, sebagai semacam jembatan dan sekaligus sebagai pusat komando, adalah memori kerja: sistem yang memproses informasi yang sedang kita pikirkan secara sadar pada saat tertentu.

Kunci dari CLT terletak pada keterbatasan memori kerja. Penelitian telah secara konsisten menunjukkan bahwa memori kerja manusia hanya bisa menampung

dan memproses sejumlah kecil informasi pada satu waktu—sekitar tujuh item, memberi atau mengambil dua, menurut estimasi klasik George Miller (1956), atau bahkan hanya empat item menurut penelitian yang lebih baru (Cowan, 2001). Lebih penting lagi, informasi yang disimpan dalam memori kerja akan cepat menghilang—dalam hitungan detik—jika tidak diulang atau diproses lebih lanjut. Keterbatasan ini memiliki implikasi yang sangat besar untuk belajar: jika beban yang ditempatkan pada memori kerja terlalu besar—jika terlalu banyak informasi baru yang harus diproses secara simultan—maka belajar akan terhambat, bukan karena siswa tidak mampu, tetapi karena arsitektur kognitif dasar mereka tidak bisa menanganinya.

Sweller dan rekan-rekannya mengidentifikasi tiga jenis beban kognitif yang berbeda. Yang pertama adalah beban kognitif intrinsik (*intrinsic cognitive load*): beban yang berasal dari kompleksitas materi itu sendiri. Mempelajari cara kerja sel, dengan semua organel dan proses biokimianya, secara intrinsik lebih membebani memori kerja daripada mempelajari daftar nama ibu kota negara. Beban intrinsik ini, sampai batas tertentu, tidak bisa dihindari; ia adalah harga yang harus dibayar untuk mempelajari materi yang kompleks. Namun, desain pembelajaran yang baik bisa membantu mengelola beban intrinsik dengan memecah materi kompleks menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan memperkenalkannya secara bertahap.

Yang kedua adalah beban kognitif ekstrinsik (*extraneous cognitive load*): beban yang bukan berasal dari materi itu sendiri, melainkan dari cara materi itu disajikan. Instruksi yang membingungkan, informasi yang tidak relevan, presentasi visual yang berantakan—semua ini menambah beban pada memori kerja tanpa memberikan manfaat belajar. Desain pembelajaran yang baik berusaha untuk meminimalkan beban ekstrinsik, sehingga kapasitas memori kerja yang terbatas bisa difokuskan pada hal-hal yang benar-benar penting.

Yang ketiga—dan ini yang paling menarik untuk diskusi kita—adalah beban kognitif germane (*germane cognitive load*): beban yang terlibat dalam proses belajar itu sendiri—dalam membangun skema baru, mengintegrasikan informasi baru dengan pengetahuan yang sudah ada, dan merestrukturisasi pemahaman. Beban germane adalah "kerja baik" dari belajar; ia adalah usaha mental yang secara langsung berkontribusi pada pembentukan pengetahuan yang mendalam dan tahan lama. Berbeda dengan beban ekstrinsik yang harus diminimalkan, beban germane justru harus dioptimalkan.

Di sinilah letak hubungan yang krusial antara CLT dan diskusi kita tentang AI dalam pendidikan. AI, dengan kemampuannya untuk mengambil alih banyak tugas kognitif—mencari informasi, mengorganisasi data, bahkan menulis dan memecahkan masalah—bisa dilihat sebagai alat yang sangat efektif untuk mengurangi beban kognitif ekstrinsik. Ketika AI menangani pekerjaan-pekerjaan klerikal dan mekanis yang membebani memori kerja, ia membebaskan kapasitas kognitif yang berharga untuk fokus pada pemahaman yang lebih dalam. Dalam hal ini, AI sejalan dengan prinsip-prinsip CLT: ia membantu menciptakan kondisi di mana sumber daya kognitif yang terbatas bisa dialokasikan secara optimal.

Tetapi—dan ini adalah "tetapi" yang sangat besar—apa yang terjadi ketika AI tidak hanya mengambil alih beban ekstrinsik, tetapi juga beban germane? Apa yang terjadi ketika AI tidak hanya membantu siswa menemukan informasi, tetapi juga memproses informasi itu untuk mereka—menyusun argumen, memecahkan masalah, menarik kesimpulan? Dalam kasus seperti itu, AI tidak lagi membebaskan kapasitas kognitif untuk belajar yang lebih dalam; ia justru menghilangkan kebutuhan untuk belajar sama sekali. Beban germane—usaha mental yang merupakan inti dari proses belajar—telah dihilangkan, dan bersama dengannya, kesempatan untuk membangun skema baru, untuk merestrukturisasi pemahaman, untuk tumbuh secara kognitif.

Ini membawa kita pada konsep kedua yang sangat relevan: cognitive miser, atau "orang pelit secara kognitif." Istilah ini, yang diperkenalkan oleh Susan Fiske dan Shelley Taylor (1984) dalam konteks psikologi sosial, merujuk pada kecenderungan bawaan otak manusia untuk menghemat energi kognitif sebisa mungkin. Otak manusia adalah organ yang sangat mahal secara metabolik: meskipun hanya sekitar 2% dari berat tubuh, ia mengonsumsi sekitar 20% dari energi tubuh (Raichle & Gusnard, 2002). Dalam konteks evolusioner di mana makanan tidak selalu tersedia, menghemat energi adalah strategi bertahan hidup yang adaptif. Konsekuensinya, otak kita dirancang untuk mencari jalan pintas, untuk mengandalkan heuristik dan otomatisasi, dan untuk menghindari kerja kognitif yang berat kecuali benar-benar diperlukan.

Prinsip cognitive miser ini, jika digabungkan dengan CLT, memberikan penjelasan yang kuat tentang mengapa AI begitu menggoda dalam konteks pendidikan—dan mengapa godaan ini berbahaya. AI menawarkan kepada otak kita apa yang selalu diinginkannya: jalan keluar dari kerja kognitif yang berat. Ketika dihadapkan pada tugas yang sulit—menulis esai, memecahkan soal matematika yang kompleks, menganalisis teks yang padat—otak kita secara alami mencari cara untuk mengurangi beban. AI menyediakan cara itu. Ia menawarkan untuk mengambil alih kerja kognitif yang sulit, membebaskan kita dari usaha yang melelahkan, dan memberikan hasil yang sering kali lebih baik daripada yang bisa kita capai sendiri.

Godaan ini tidak bisa diremehkan. Ia beroperasi pada level neurobiologis, bukan sekadar pada level pilihan sadar. Ketika siswa memutuskan untuk meminta AI menulis esai mereka alih-alih menulisnya sendiri, mereka tidak sedang membuat keputusan moral yang jahat; mereka sedang merespons dorongan biologis yang mendalam untuk menghemat energi kognitif. Itulah mengapa respons terhadap penggunaan AI dalam pendidikan tidak bisa hanya berupa larangan atau hukuman; kita perlu memahami dinamika neurobiologis yang mendasarinya, dan merancang lingkungan belajar yang bekerja dengan—bukan melawan—kecenderungan alami otak.

Daniel Kahneman, dalam *Thinking, Fast and Slow* (2011), memberikan kerangka yang sangat berguna untuk memahami dinamika ini. Kahneman membedakan antara dua sistem berpikir: Sistem 1, yang cepat, intuitif, otomatis, dan membutuhkan

sedikit usaha; dan Sistem 2, yang lambat, analitis, deliberatif, dan membutuhkan usaha yang signifikan. Sistem 1 adalah mode default otak kita; Sistem 2 hanya diaktifkan ketika Sistem 1 tidak bisa menangani situasi yang dihadapi. "Hukum usaha paling sedikit," tulis Kahneman (2011, p. 35), "berlaku baik untuk usaha kognitif maupun fisik. Hukum ini menyatakan bahwa jika ada beberapa cara untuk mencapai tujuan yang sama, orang pada akhirnya akan cenderung ke arah tindakan yang paling sedikit menuntut."

Dalam konteks pendidikan, implikasinya jelas: jika ada jalan pintas yang tersedia—jika AI bisa memberikan jawaban tanpa harus melalui proses berpikir yang melelahkan—Sistem 1 akan cenderung mengambilnya. Dan semakin sering Sistem 1 mengambil jalan pintas, semakin jarang Sistem 2 diaktifkan, dan semakin lemah kapasitasnya untuk melakukan kerja kognitif yang mendalam. Ini bukanlah metafora; ini adalah realitas neurobiologis. Sebagaimana telah kita singgung di Bab 2 dengan merujuk pada Maryanne Wolf (2018), sirkuit-sirkuit otak yang tidak digunakan akan melemah. Otak beroperasi berdasarkan prinsip *use it or lose it*: apa yang tidak dilatih akan mengalami atrofi.

Dengan demikian, Cognitive Load Theory dan prinsip cognitive miser bersama-sama memberikan peringatan yang jelas: AI dalam pendidikan harus dirancang dengan sangat hati-hati untuk memastikan bahwa ia mengurangi beban kognitif ekstrinsik—membebaskan kapasitas untuk belajar yang lebih dalam—tanpa menghilangkan beban kognitif germane yang merupakan inti dari proses belajar itu sendiri. Ini adalah keseimbangan yang sulit, dan tidak ada solusi teknis yang sederhana untuk mencapainya. Ia membutuhkan pemahaman yang mendalam tentang bagaimana otak belajar, kesadaran akan godaan neurobiologis untuk mengambil jalan pintas, dan—yang paling penting—kehadiran manusia yang bisa membimbing siswa untuk menggunakan AI dengan cara yang mendukung, bukan menggantikan, perkembangan kognitif mereka.

Interpersonal Neurobiology dan Peran Kehadiran Manusia dalam Perkembangan Otak

Jika Cognitive Load Theory dan prinsip cognitive miser menjelaskan mengapa otak begitu rentan terhadap godaan untuk mengambil jalan pintas yang ditawarkan oleh AI, maka interpersonal neurobiology—sebuah bidang yang relatif baru namun berkembang pesat—menjelaskan mengapa penyerahan diri pada godaan itu memiliki konsekuensi yang jauh lebih dalam daripada sekadar kehilangan keterampilan kognitif tertentu. Bidang ini menunjukkan bahwa otak manusia tidak hanya belajar *tentang* sesuatu melalui interaksi dengan lingkungan; otak manusia secara harfiah *dibentuk oleh* interaksi dengan manusia lain. Kehadiran manusia bukanlah sekadar nilai tambah dalam pendidikan; ia adalah kebutuhan neurobiologis yang mendasar.

Istilah *interpersonal neurobiology* (IPNB) dipopulerkan oleh Daniel J. Siegel, seorang profesor psikiatri klinis di UCLA School of Medicine dan direktur pendiri

Mindsight Institute. Dalam karya monumentalnya *The Developing Mind: How Relationships and the Brain Interact to Shape Who We Are* (1999, edisi kedua 2012), Siegel menyatukan temuan-temuan dari berbagai disiplin—neurosains, psikologi perkembangan, teori attachment, biologi—untuk membangun sebuah kerangka yang menjelaskan bagaimana hubungan antarmanusia membentuk struktur dan fungsi otak. Inti dari IPNB adalah gagasan bahwa "pikiran" (*mind*) bukanlah sekadar produk dari otak yang bekerja secara terisolasi; ia muncul dari interaksi antara proses-proses neurofisiologis internal dan pengalaman-pengalaman interpersonal. "Pikiran," tulis Siegel (2012, p. 2), "adalah proses yang mengatur aliran energi dan informasi, dan proses ini bisa terjadi di dalam satu otak atau di antara banyak otak."

Pernyataan ini memiliki implikasi yang sangat radikal untuk pendidikan. Jika pikiran—termasuk kapasitas untuk berpikir, merasa, dan berelasi—muncul dari interaksi antara otak dan hubungan interpersonal, maka kualitas hubungan interpersonal dalam lingkungan belajar bukanlah sekadar faktor pendukung yang membuat belajar lebih menyenangkan; ia adalah faktor konstitutif yang secara harfiah membentuk kapasitas otak untuk belajar. Guru yang hadir secara autentik, yang merespons secara sensitif terhadap kebutuhan siswa, yang memberikan apa yang oleh Siegel disebut sebagai "komunikasi kontingen" (*contingent communication*)—komunikasi di mana respons satu pihak bergantung pada dan disesuaikan dengan sinyal dari pihak lain—tidak hanya membantu siswa merasa lebih nyaman; mereka secara harfiah membantu membangun arsitektur saraf yang mendukung pembelajaran.

Untuk memahami bagaimana ini bekerja, kita perlu menyelami salah satu temuan paling penting dalam neurosains perkembangan: peran neuron cermin (*mirror neurons*) dan sistem yang terkait dengannya. Pertama kali ditemukan pada monyet oleh tim peneliti Italia yang dipimpin oleh Giacomo Rizzolatti (Rizzolatti, Fadiga, Gallese, & Fogassi, 1996), dan kemudian dikonfirmasi keberadaannya pada manusia melalui berbagai studi neuroimaging, neuron cermin adalah sel-sel otak yang aktif baik ketika seseorang melakukan suatu tindakan maupun ketika ia mengamati orang lain melakukan tindakan yang sama. Ketika saya melihat Anda tersenyum, neuron-neuron di otak saya yang akan aktif jika saya sendiri tersenyum juga ikut aktif—meskipun dalam tingkat yang lebih rendah. Otak saya, dalam arti tertentu, "mencerminkan" otak Anda.

Penemuan ini memiliki implikasi yang mendalam untuk memahami empati, pembelajaran sosial, dan perkembangan otak. Marco Iacoboni, dalam *Mirroring People: The Science of Empathy and How We Connect with Others* (2009), menunjukkan bahwa sistem neuron cermin menyediakan dasar neurobiologis untuk kapasitas kita memahami—dan merasakan—apa yang dialami oleh orang lain. Ketika kita melihat seseorang terluka, kita tidak hanya "tahu" bahwa ia terluka; kita benar-benar merasakan gema dari rasa sakit itu di otak kita sendiri. Ketika kita melihat seseorang berjuang dengan masalah yang sulit, otak kita ikut "berjuang" bersama

mereka. Inilah dasar neurobiologis dari empati—dan juga dasar neurobiologis dari mengapa kehadiran seorang guru yang peduli begitu penting dalam pendidikan.

Tetapi implikasinya lebih jauh dari itu. Sistem neuron cermin juga memainkan peran kunci dalam pembelajaran imitatif—belajar dengan mengamati dan meniru orang lain. Ketika seorang guru mendemonstrasikan cara memecahkan masalah, ketika ia menunjukkan ekspresi wajah yang mencerminkan keingintahuan atau ketekunan, ketika ia memodelkan cara merespons terhadap kegagalan dengan ketahanan alih-alih keputusasaan—dalam semua momen ini, sistem neuron cermin siswa sedang bekerja, membangun representasi internal dari apa yang mereka amati, dan mempersiapkan otak mereka untuk bisa melakukan hal yang sama. Ini adalah mekanisme neurobiologis yang mendasari apa yang oleh Albert Bandura (1977) disebut sebagai *observational learning* atau *modeling*—dan ini adalah mekanisme yang tidak bisa direplikasi oleh AI, karena AI tidak memiliki sistem saraf yang bisa "dicerminkan" oleh otak siswa.

Perkembangan lebih lanjut dari temuan-temuan ini membawa kita pada apa yang oleh Siegel (2012) disebut sebagai resonansi limbik (*limbic resonance*)—sebuah konsep yang diadaptasi dari karya Lewis, Amini, dan Lannon dalam *A General Theory of Love* (2000). Resonansi limbik merujuk pada proses di mana sistem limbik—bagian otak yang terlibat dalam emosi, motivasi, dan memori—dari dua orang saling menyesuaikan dan menyelaraskan diri satu sama lain selama interaksi. Ini bukanlah metafora; ini adalah proses neurobiologis yang nyata. Ketika seorang ibu dan bayinya saling menatap, sistem limbik mereka beresonansi: detak jantung mereka menyelaraskan, kadar hormon mereka berfluktuasi secara paralel, dan aktivitas saraf di area-area yang terkait dengan emosi dan keterikatan menjadi terkoordinasi.

Dalam konteks pendidikan, resonansi limbik antara guru dan siswa menciptakan apa yang oleh Siegel (2012) disebut sebagai "ruang interpersonal yang aman" (*safe interpersonal space*)—sebuah kondisi di mana otak siswa merasa cukup aman untuk mengambil risiko kognitif, untuk menjelajahi ide-ide baru, dan untuk mentoleransi ketidakpastian dan frustrasi yang tak terhindarkan dalam proses belajar. Ini adalah dasar neurobiologis dari apa yang oleh para pendidik disebut sebagai "lingkungan belajar yang mendukung" atau "iklim kelas yang positif." Tetapi lebih dari sekadar metafora: dalam kondisi resonansi limbik, otak secara harfiah berada dalam keadaan neurokimia yang optimal untuk belajar. Kortisol (hormon stres) rendah; oksitosin (hormon yang terkait dengan kepercayaan dan keterikatan) tinggi; dan korteks prefrontal—pusat eksekutif otak yang bertanggung jawab untuk pemikiran tingkat tinggi, pengambilan keputusan, dan regulasi diri—berfungsi secara optimal.

Sebaliknya, ketika resonansi limbik tidak ada—ketika siswa belajar dalam isolasi, atau ketika interaksi utama mereka adalah dengan mesin yang tidak bisa beresonansi secara emosional—otak mereka berada dalam keadaan neurokimia yang kurang optimal untuk belajar. Ini bukan berarti bahwa belajar tidak bisa terjadi tanpa kehadiran manusia; tentu saja bisa. Tetapi kualitas belajar itu berbeda—

dan, yang lebih penting, perkembangan jangka panjang dari kapasitas otak untuk regulasi emosi, empati, dan pemikiran mendalam mungkin terhambat.

Salah satu penelitian yang paling kuat yang mendukung argumen ini datang dari karya Allan N. Schore, seorang neuroscientist dan psikolog perkembangan yang telah secara ekstensif meneliti bagaimana interaksi awal antara pengasuh dan anak membentuk perkembangan otak. Dalam *Affect Regulation and the Origin of the Self: The Neurobiology of Emotional Development* (1994) dan karya-karya selanjutnya, Schore menunjukkan bahwa pengalaman-pengalaman interpersonal pada tahun-tahun awal kehidupan—tatapan mata, sentuhan, nada suara, responsivitas terhadap tangisan—secara harfiah membentuk struktur dan fungsi otak kanan, yang merupakan belahan otak yang dominan untuk pemrosesan emosi, regulasi stres, dan hubungan sosial.

Yang membuat karya Schore sangat relevan untuk diskusi kita adalah penekanannya bahwa perkembangan otak kanan—dan, dengan demikian, perkembangan kapasitas untuk regulasi emosi, empati, dan keterampilan sosial—tergantung pada kehadiran yang responsif secara emosiona dari pengasuh. Otak kanan tidak berkembang secara optimal melalui instruksi verbal atau stimulasi kognitif saja; ia membutuhkan interaksi afektif yang kaya, tatap muka, dan selaras. "Komunikasi antara belahan otak kanan pengasuh dan belahan otak kanan anak," tulis Schore (2012, p. 4), "adalah dasar dari perkembangan emosional dan sosial."

Meskipun penelitian Schore berfokus terutama pada perkembangan anak usia dini, prinsip-prinsip yang ia identifikasi terus berlaku sepanjang rentang kehidupan. Otak manusia tetap plastis—tetap mampu berubah sebagai respons terhadap pengalaman—sepanjang hidup, dan hubungan interpersonal terus memainkan peran penting dalam membentuk arsitektur saraf kita. Dalam konteks pendidikan, ini berarti bahwa guru—terutama guru yang hadir secara emosional, yang responsif, yang peduli—bukan hanya menyampaikan informasi; mereka secara harfiah membantu membangun otak siswa mereka.

Sekarang, mari kita bawa pemahaman ini ke dalam dialog dengan pertanyaan tentang AI dalam pendidikan. Jika perkembangan otak yang sehat—terutama perkembangan kapasitas untuk regulasi emosi, empati, dan pemikiran mendalam—bergantung pada interaksi dengan manusia lain yang hadir secara emosional, maka apa yang terjadi ketika sebagian besar interaksi "pendidikan" siswa adalah dengan mesin? Apa yang terjadi ketika AI mengambil alih tidak hanya fungsi transmisi informasi (yang, sebagaimana telah kita argumenkan, bisa dan seharusnya diotomatisasi) tetapi juga fungsi-fungsi yang selama ini dijalankan oleh guru dalam interaksi tatap muka: memberikan dorongan, merespons kebingungan, menantang pemikiran, menjadi saksi bagi perjuangan?

Jawaban singkatnya adalah: kita tidak sepenuhnya tahu. Interpersonal neurobiology adalah bidang yang relatif muda, dan penelitian tentang dampak interaksi manusia-mesin terhadap perkembangan otak masih dalam tahap awal.

Tetapi apa yang sudah kita ketahui—tentang neuron cermin, tentang resonansi limbik, tentang peran kehadiran manusia dalam perkembangan otak kanan—memberikan alasan yang kuat untuk berhati-hati. Jika otak berkembang melalui interaksi dengan otak lain, maka menggantikan interaksi itu dengan interaksi dengan mesin—betapapun canggihnya mesin itu—bukanlah substitusi yang netral. Ia adalah perubahan fundamental dalam lingkungan perkembangan otak, dan perubahan itu kemungkinan besar memiliki konsekuensi yang baru akan kita pahami sepenuhnya dalam beberapa dekade mendatang.

Ini bukan argumen untuk menolak AI dalam pendidikan. Sebagaimana telah kita tegaskan berulang kali, AI memiliki potensi yang luar biasa untuk membebaskan guru dari beban tugas-tugas mekanis dan administratif, sehingga mereka bisa memfokuskan energi mereka pada apa yang paling penting: hadir secara autentik bagi siswa mereka. Tetapi ini adalah argumen untuk sangat berhati-hati terhadap narasi yang menyatakan bahwa AI bisa "menggantikan" guru, atau bahwa interaksi dengan AI setara dengan interaksi dengan manusia. Dari perspektif interpersonal neurobiology, kedua jenis interaksi itu berbeda secara fundamental—bukan hanya dalam tingkat kecanggihan, tetapi dalam jenisnya. AI bisa mensimulasikan kepedulian, tetapi tidak bisa peduli. AI bisa menghasilkan kata-kata yang terdengar empatik, tetapi tidak bisa beresonansi secara emosional dengan siswa. AI bisa memberikan umpan balik yang dipersonalisasi, tetapi tidak bisa menatap mata siswa dan, dengan seluruh keberadaannya, mengomunikasikan: "Aku melihatmu. Aku mendengarmu. Aku percaya padamu."

Dampak Video Pendek, Scrolling, dan Gratifikasi Instan terhadap Rentang Perhatian

Pada dua sesi sebelumnya, kita telah menetapkan dua premis fundamental tentang otak manusia. Pertama, dari Cognitive Load Theory dan prinsip cognitive miser, kita mengetahui bahwa otak memiliki kapasitas pemrosesan yang terbatas dan secara bawaan cenderung mencari jalan pintas untuk menghemat energi kognitif. Kedua, dari interpersonal neurobiology, kita mengetahui bahwa otak berkembang secara optimal melalui interaksi dengan manusia lain yang hadir secara emosional—melalui mekanisme-mekanisme seperti sistem neuron cermin dan resonansi limbik yang tidak bisa direplikasi oleh mesin. Kedua premis ini memberikan fondasi neurobiologis untuk memahami mengapa integrasi AI ke dalam pendidikan bukanlah persoalan yang netral secara perkembangan.

Sekarang, pada sesi ketiga ini, kita akan menyelami lapisan ketiga dari fondasi neurosains kita: bagaimana lingkungan digital kontemporer—yang di dalamnya AI semakin menjadi bagian integral—berinteraksi dengan kerentanan-kerentanan otak yang telah kita bahas. Secara spesifik, kita akan mengeksplorasi dampak dari tiga fenomena yang saling terkait dan telah menjadi ciri khas ekologi digital kita: video pendek (*short-form video*), *scrolling* tanpa henti (*infinite scrolling*), dan gratifikasi instan (*instant gratification*). Ketiga fenomena ini bukanlah sekadar

kebiasaan sepele yang bisa diabaikan; mereka adalah kekuatan neuroplastis yang secara aktif membentuk ulang sirkuit-sirkuit otak kita, terutama sirkuit-sirkuit yang terlibat dalam perhatian, kontrol diri, dan pemikiran mendalam.

Untuk memahami bagaimana ini bekerja, kita perlu memulai dengan sebuah konsep yang telah menjadi pusat dari diskusi neurosains tentang perhatian dalam dua dekade terakhir: neuroplastisitas. Otak manusia, sebagaimana telah kita singgung sebelumnya, bukanlah organ yang statis. Ia terus-menerus berubah sebagai respons terhadap pengalaman—memperkuat koneksi-koneksi saraf yang sering digunakan, melemahkan yang jarang digunakan, dan bahkan menumbuhkan neuron-neuron baru di area-area tertentu. Prinsip ini, yang dulu dianggap radikal, kini telah menjadi salah satu fondasi paling kokoh dalam neurosains kontemporer. "Neuron yang *firing* bersama, akan *wiring* bersama," demikian aforisme yang dirumuskan oleh Donald Hebb pada tahun 1949, yang kemudian dikenal sebagai *Hebbian theory* (Hebb, 1949). Setiap pengalaman yang kita miliki—setiap pikiran yang kita pikirkan, setiap emosi yang kita rasakan, setiap kebiasaan yang kita ulangi—meninggalkan jejak fisik di otak kita.

Implikasi dari prinsip ini sangatlah luas. Jika otak berubah sebagai respons terhadap pengalaman, maka lingkungan tempat kita menghabiskan waktu—termasuk lingkungan digital—secara aktif membentuk arsitektur saraf kita. Ketika kita menghabiskan berjam-jam setiap hari untuk menonton video pendek yang berganti setiap 15 detik, untuk *scrolling* tanpa henti melalui umpan berita yang tak pernah habis, untuk menerima semburan dopamin dari notifikasi, *like*, dan balasan instan—otak kita beradaptasi. Ia menjadi lebih efisien dalam memproses informasi yang cepat dan terfragmentasi, tetapi—dan inilah harga yang harus dibayar—ia menjadi kurang mampu untuk mempertahankan perhatian yang berkelanjutan, untuk menunda gratifikasi, dan untuk terlibat dalam pemikiran yang mendalam dan reflektif.

Gloria Mark, seorang profesor di Department of Informatics di University of California, Irvine, dan salah satu peneliti terkemuka dalam studi tentang perhatian di era digital, telah mendokumentasikan perubahan ini secara empiris. Dalam penelitiannya yang berpengaruh, Mark dan rekan-rekannya melacak perilaku multitasking dan perhatian pada pekerja pengetahuan selama periode lebih dari satu dekade. Temuan mereka sangat mengkhawatirkan: rata-rata durasi perhatian pada satu layar sebelum beralih ke layar lain atau ke tugas lain telah menurun secara signifikan. Dalam studinya pada tahun 2004, rata-rata waktu yang dihabiskan pada satu layar sebelum beralih adalah sekitar 2,5 menit. Pada tahun 2012, angka itu turun menjadi 75 detik. Dan dalam pengukuran yang lebih baru, angkanya terus menurun menjadi sekitar 47 detik (Mark, 2022).

Apa yang menyebabkan penurunan ini? Mark dan rekan-rekannya mengidentifikasi beberapa faktor, tetapi yang paling menonjol adalah desain dari platform digital itu sendiri. Platform media sosial, aplikasi berita, dan situs hiburan dirancang—dengan bantuan tim-tim insinyur dan desainer yang sangat

terlatih—untuk memaksimalkan apa yang disebut sebagai *engagement*: waktu yang dihabiskan pengguna di platform, jumlah interaksi yang mereka lakukan, dan frekuensi mereka kembali. Desain ini, sebagaimana diungkapkan oleh banyak mantan insinyur Silicon Valley yang kini menjadi kritikus, secara sengaja mengeksploitasi kerentanan-kerentanan psikologis dan neurobiologis manusia (Harris, 2016).

Salah satu mekanisme utama yang digunakan adalah sistem reward dopamin. Dopamin adalah neurotransmitter yang memainkan peran kunci dalam motivasi, pembelajaran, dan—yang paling relevan untuk diskusi kita—dalam pembentukan kebiasaan. Ketika kita melakukan sesuatu yang otak kita anggap bermanfaat—makan makanan lezat, menerima pujian, mencapai tujuan—neuron-neuron dopamin di area otak yang disebut *ventral tegmental area* melepaskan dopamin ke *nucleus accumbens*, menciptakan perasaan senang dan memperkuat perilaku yang menyebabkannya. Ini adalah sistem yang sama yang terlibat dalam kecanduan, dan ia bekerja dengan cara yang sama apakah "hadiah"-nya adalah kokain, kemenangan dalam judi, atau notifikasi media sosial.

Platform digital dirancang untuk memanfaatkan sistem ini secara maksimal. Video pendek, khususnya, adalah mesin dopamin yang sangat efektif. Setiap kali kita menyelesaikan satu video dan beralih ke video berikutnya—sebuah tindakan yang membutuhkan usaha minimal, berkat fitur *autoplay* dan *infinite scroll*—otak kita menerima semburan kecil dopamin. Ada sesuatu yang baru! Mungkin yang berikutnya akan lebih menarik! Pola ini—yang oleh para psikolog disebut sebagai *variable reward schedule*—adalah pola yang paling efektif untuk membentuk kebiasaan kompulsif, karena ketidakpastian hadiah (kita tidak tahu apakah video berikutnya akan lucu, mengharukan, atau mengejutkan) membuat sistem dopamin tetap waspada dan terus mencari (Olds & Milner, 1954; Schultz, 2015).

Adam Gazzaley dan Larry D. Rosen, dalam *The Distracted Mind: Ancient Brains in a High-Tech World* (2016), memberikan kerangka yang sangat berguna untuk memahami dinamika ini. Mereka berargumen bahwa ada "ketidakcocokan fundamental" antara otak kita, yang berevolusi untuk lingkungan yang sangat berbeda, dan dunia digital yang kita huni sekarang. Otak kita berevolusi dalam lingkungan di mana informasi baru jarang terjadi dan sering kali sangat penting untuk bertahan hidup—jejak predator, lokasi sumber makanan, tanda bahaya. Dalam lingkungan seperti itu, bias perhatian terhadap hal-hal yang baru, mengejutkan, atau bermuatan emosional adalah adaptif: ia membantu kita tetap waspada terhadap ancaman dan peluang.

Tetapi di lingkungan digital kontemporer, bias perhatian yang sama dieksploitasi secara sistematis. Notifikasi dirancang untuk meniru karakteristik stimulus yang secara evolusioner penting: mereka muncul tiba-tiba, mereka sering kali mengandung informasi sosial (seseorang menyukai postingan Anda, seseorang mengirim pesan), dan mereka menjanjikan hadiah yang tidak pasti. Otak kita, yang tidak bisa membedakan antara ancaman evolusioner dan notifikasi Instagram,

merespons dengan cara yang sama: dengan mengalihkan perhatian. Setiap kali kita merespons notifikasi, kita memperkuat sirkuit-sirkuit saraf yang membuat kita rentan terhadap distraksi. Dan setiap kali kita memperkuat sirkuit-sirkuit itu, kita membuatnya semakin sulit untuk mempertahankan perhatian yang berkelanjutan pada tugas-tugas yang membutuhkan pemikiran mendalam.

Dampak dari dinamika ini terhadap kapasitas untuk berpikir mendalam sangatlah serius. Nicholas Carr, yang telah kita bahas di Bab 2, mendokumentasikan dalam *The Shallows* (2010) bagaimana penggunaan internet yang intensif mengubah tidak hanya perilaku kita, tetapi juga struktur otak kita. Mengacu pada penelitian-penelitian neuroplastisitas, Carr berargumen bahwa kebiasaan kita untuk melompat dari satu sumber informasi ke sumber lain, untuk membaca secara dangkal alih-alih mendalam, untuk terus-menerus memeriksa email dan media sosial—semua ini secara fisik mengubah sirkuit-sirkuit otak yang terlibat dalam perhatian dan pemikiran mendalam. "Kita tidak hanya menjadi pembaca yang lebih dangkal," tulis Carr (2010, p. 122), "kita juga menjadi pemikir yang lebih dangkal."

Maryanne Wolf, dalam *Reader, Come Home* (2018), mengembangkan argumen ini secara lebih spesifik dalam konteks membaca. Membaca mendalam—jenis membaca yang melibatkan perenungan, analisis kritis, dan keterlibatan empatik dengan teks—bukanlah kemampuan bawaan; ia adalah keterampilan yang harus dipelajari dan dilatih. Dan keterampilan ini, menurut Wolf, sedang terancam oleh pergeseran dari membaca di atas kertas ke membaca di layar, dan dari membaca teks panjang ke mengonsumsi fragmen-fragmen pendek. "Membaca mendalam," tulis Wolf (2018, p. 71), "memerlukan waktu, perhatian, dan usaha—tiga hal yang semakin langka dalam budaya digital kita."

Sekarang, mari kita bawa analisis ini ke dalam dialog dengan diskusi kita tentang AI dalam pendidikan. Apa yang terjadi ketika kita menggabungkan AI—yang, sebagaimana telah kita bahas, menawarkan untuk mengambil alih kerja kognitif yang sulit—dengan lingkungan digital yang sudah melemahkan kapasitas kita untuk perhatian berkelanjutan dan pemikiran mendalam? Jawabannya, saya khawatir, adalah badai sempurna: sebuah situasi di mana otak, yang sudah dilemahkan oleh lingkungan digital yang mendorong distraksi dan gratifikasi instan, kini diberikan alat yang memungkinkannya untuk sepenuhnya menghindari kerja kognitif yang sulit.

Ambil contoh penggunaan AI untuk menulis esai. Menulis esai yang baik—esai yang koheren, beralasan, dan orisinal—adalah tugas yang sangat menuntut secara kognitif. Ia membutuhkan perhatian yang berkelanjutan, kemampuan untuk menunda gratifikasi (karena hasil akhir baru akan terlihat setelah berjam-jam atau berhari-hari kerja), dan kesediaan untuk bergulat dengan kompleksitas dan ketidakpastian. Semua ini adalah kapasitas yang, sebagaimana telah kita lihat, sedang terkikis oleh lingkungan digital kontemporer. Ketika AI menawarkan untuk menulis esai itu dalam hitungan detik—memberikan hasil yang langsung, bebas dari usaha, dan sering kali cukup baik untuk mendapatkan nilai yang lumayan—

godaan untuk mengambil jalan pintas menjadi hampir tak tertahankan. Otak yang sudah terbiasa dengan dopamin dari video pendek dan notifikasi media sosial tidak memiliki pertahanan terhadap godaan ini.

Dan di sinilah kita kembali pada konsep kenyamanan yang mematikan yang telah kita bahas di Bab 3, tetapi sekarang dengan pemahaman neurobiologis yang lebih dalam. Kenyamanan yang mematikan bukan hanya tentang kehilangan keterampilan; ia adalah tentang perubahan dalam arsitektur saraf otak. Setiap kali kita mengambil jalan pintas yang ditawarkan oleh AI—setiap kali kita meminta AI untuk menulis esai alih-alih menulisnya sendiri, untuk memecahkan masalah alih-alih bergulat dengannya, untuk memberikan jawaban alih-alih merumuskan pertanyaan—kita memperkuat sirkuit-sirkuit saraf yang mendukung jalan pintas, dan melemahkan sirkuit-sirkuit yang mendukung pemikiran mendalam. Dalam jangka panjang, kita tidak hanya menjadi kurang mampu untuk melakukan tugas-tugas tertentu; kita menjadi kurang mampu untuk menjadi pemikir yang mendalam, analitis, dan reflektif—bukan karena kita tidak bisa, tetapi karena otak kita telah beradaptasi dengan lingkungan yang tidak lagi menuntut kapasitas-kapasitas itu.

Kesimpulan dari analisis ini bukanlah bahwa kita harus menolak AI atau lingkungan digital. Itu bukanlah pilihan yang realistis—dan, sebagaimana telah kita argumenkan, bukanlah pilihan yang diinginkan. AI memiliki potensi yang luar biasa untuk membebaskan kita dari beban kognitif yang tidak perlu, memungkinkan kita untuk memfokuskan energi mental kita pada pemikiran yang lebih tinggi. Tetapi realisasi potensi ini bergantung pada kesadaran kita akan kerentanan-kerentanan neurobiologis yang telah kita bahas, dan pada kemauan kita untuk merancang lingkungan belajar—baik digital maupun fisik—yang melindungi dan memperkuat kapasitas-kapasitas yang paling berharga. Bagaimana tepatnya kita melakukan ini akan menjadi fokus dari bagian-bagian selanjutnya dari buku ini. Namun sebelum kita sampai ke sana, kita perlu menyelesaikan fondasi intelektual kita dengan satu bab terakhir: akar etis, yang akan mengeksplorasi ancaman-ancaman seperti kapitalisme pengawasan, kolonialisme data, dan bias algoritmik, serta merumuskan prinsip-prinsip etis yang harus menjadi fondasi dari setiap upaya untuk mengintegrasikan AI ke dalam pendidikan.

Bab 7
AKAR ETIS

Perjalanan kita melalui landasan intelektual AI-Human Hybrid Pedagogy telah membawa kita menelusuri tiga jalur yang saling melengkapi. Dari akar pedagogis Vygotsky dan Freire, kita belajar bahwa pendidikan sejati adalah proses sosial yang membutuhkan kehadiran, dialog, dan komitmen terhadap pembebasan. Dari akar filosofis Licklider, Hutchins, Feenberg, dan Siemens, kita belajar bahwa kognisi selalu terdistribusi dalam sistem manusia-mesin, bahwa teknologi tidak pernah netral, dan bahwa belajar di era jaringan membutuhkan kapasitas baru yang melampaui sekadar akumulasi informasi. Dari akar neurosains, kita belajar bahwa otak manusia memiliki kerentanan bawaan terhadap jalan pintas kognitif, namun sekaligus memiliki kebutuhan mendalam akan kehadiran manusia untuk berkembang secara optimal.

Namun, ada satu dimensi fondasi yang belum kita sentuh secara memadai, sebuah dimensi yang menjadi semakin mendesak seiring dengan masifnya penetrasi AI ke dalam sistem pendidikan di seluruh dunia. Dimensi ini adalah dimensi etis—atau, lebih tepatnya, dimensi politik-ekonomi dari teknologi pendidikan yang sering kali disembunyikan di balik narasi netral tentang "inovasi" dan "kemajuan." Sebab pertanyaan tentang AI dalam pendidikan bukan hanya pertanyaan tentang apa yang secara teknis mungkin atau apa yang secara pedagogis efektif. Ia adalah pertanyaan tentang kekuasaan: siapa yang mengendalikan data siswa? Siapa yang diuntungkan dari otomatisasi pendidikan? Nilai-nilai siapa yang tertanam dalam algoritma yang semakin menentukan apa yang dipelajari, bagaimana ia dipelajari, dan bahkan siapa yang dianggap sebagai pembelajar yang "baik"?

Bab ini didedikasikan untuk mengeksplorasi dimensi etis dan politik dari AI dalam pendidikan melalui tiga kerangka analitis yang saling terkait. Pertama, kita akan menyelami karya Shoshana Zuboff tentang kapitalisme pengawasan (*surveillance capitalism*)—sebuah analisis yang, meskipun tidak secara spesifik berfokus pada pendidikan, memberikan kerangka yang sangat kuat untuk memahami bagaimana logika ekstraksi data yang mendominasi ekonomi digital kontemporer merembes ke dalam ruang-ruang kelas kita. Kedua, kita akan mengeksplorasi karya Ruha Benjamin tentang apa yang ia sebut sebagai The New Jim Code—bagaimana algoritma dan sistem otomatis bisa mereproduksi, memperkuat, dan bahkan menciptakan bentuk-bentuk baru dari ketidakadilan rasial dan sosial, sering kali di bawah kedok objektivitas teknis. Ketiga, kita akan merumuskan tiga prinsip etis yang—berdasarkan analisis dari Zuboff, Benjamin, dan para pemikir lainnya—harus menjadi fondasi dari setiap upaya untuk mengintegrasikan AI ke dalam pendidikan: Explainable AI, Hak Veto Manusia, dan Kedaulatan Data.

Ketiga kerangka ini, jika dipahami secara bersama-sama, melengkapi fondasi intelektual kita dengan sebuah peringatan yang tidak bisa diabaikan: bahwa AI dalam pendidikan, jika tidak diatur oleh prinsip-prinsip etis yang kuat dan demokratis, berisiko menjadi bukan alat pembebasan—seperti yang diimpikan oleh Freire—melainkan instrumen kontrol dan ekstraksi yang justru memperdalam ketidakadilan yang sudah ada. Sebaliknya, jika kita berhasil membangun Konstitusi Etis yang kokoh—yang akan kita bahas lebih detail di bagian-bagian selanjutnya—AI bisa menjadi bagian dari solusi, bukan bagian dari masalah. Namun, untuk sampai ke sana, kita harus terlebih dahulu memahami secara jernih apa yang kita hadapi.

Zuboff dan Ekstraksi Data Perilaku

Pada tahun 2019, Shoshana Zuboff—seorang profesor emerita di Harvard Business School yang telah menghabiskan puluhan tahun mempelajari dinamika kekuasaan dalam ekonomi digital—menerbitkan sebuah buku setebal hampir 700 halaman yang akan segera diakui sebagai salah satu analisis paling tajam dan paling berpengaruh tentang lanskap digital kontemporer. Buku itu berjudul *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*, dan di dalamnya Zuboff memperkenalkan sebuah konsep yang telah mendefinisikan ulang cara kita memahami hubungan antara teknologi, bisnis, dan masyarakat: kapitalisme pengawasan.

Untuk memahami argumen Zuboff secara mendalam—dan relevansinya yang mendalam untuk pendidikan—kita perlu memulai dengan pertanyaan yang tampaknya sederhana: apa sebenarnya "produk" dari perusahaan-perusahaan teknologi raksasa seperti Google, Meta, Amazon, dan Microsoft? Jawaban konvensional—mesin pencari, media sosial, e-commerce, perangkat lunak—hanya menceritakan sebagian kecil dari cerita. Produk sesungguhnya dari perusahaan-perusahaan ini, menurut Zuboff, adalah prediksi tentang perilaku manusia. Dan bahan mentah yang digunakan untuk memproduksi prediksi ini adalah apa yang ia sebut sebagai surplus perilaku (*behavioral surplus*): data tentang apa yang kita lakukan, apa yang kita pikirkan, apa yang kita rasakan, dan apa yang kita inginkan—data yang diekstraksi secara terus-menerus dari interaksi kita dengan platform digital, sering kali tanpa sepengetahuan atau persetujuan yang sesungguhnya.

Zuboff (2019) melacak asal-usul kapitalisme pengawasan ke perusahaan Google pada awal tahun 2000-an. Pada masa-masa awalnya, Google mengumpulkan data pengguna untuk meningkatkan layanan pencariannya—data yang digunakan untuk memperbaiki algoritma, mengoreksi kesalahan, dan memberikan hasil yang lebih relevan. Ini adalah penggunaan data yang oleh Zuboff disebut sebagai "sirkuit reinvestasi": data digunakan untuk meningkatkan produk, yang pada gilirannya menarik lebih banyak pengguna, yang menghasilkan lebih banyak data, dan seterusnya. Dalam model ini, data adalah sarana untuk meningkatkan layanan, dan pengguna adalah pelanggan yang dilayani.

Tetapi pada suatu titik—yang oleh Zuboff diidentifikasi sekitar tahun 2002—Google menemukan bahwa data yang dikumpulkannya memiliki nilai di luar peningkatan layanan pencarian. Data itu bisa digunakan untuk memprediksi apa yang akan diklik oleh pengguna, iklan apa yang akan mereka respons, produk apa yang mungkin mereka beli. Dengan kata lain, data itu bisa digunakan bukan untuk melayani pengguna, tetapi untuk menjual prediksi tentang pengguna kepada pengiklan. Inilah kelahiran kapitalisme pengawasan: sebuah model bisnis di mana pengalaman manusia—pencarian, komunikasi, navigasi, ekspresi—dijadikan bahan mentah gratis untuk diekstraksi, diproses, dan dijual dalam bentuk prediksi perilaku.

Apa hubungannya semua ini dengan pendidikan? Hubungannya sangat mendalam, dan untuk memahaminya kita perlu melihat bagaimana logika kapitalisme pengawasan merembes ke dalam ruang-ruang kelas kita. Pandemi COVID-19 berfungsi sebagai akselerator yang sangat kuat untuk proses ini. Ketika sekolah-sekolah di seluruh dunia ditutup dan pembelajaran beralih ke online, jutaan siswa, guru, dan orang tua tiba-tiba bergantung pada platform-platform digital untuk melanjutkan pendidikan mereka. Google Classroom, Microsoft Teams, Zoom, dan berbagai platform ed-tech lainnya mengalami pertumbuhan yang eksplosif. Dalam banyak kasus, keputusan untuk mengadopsi platform-platform ini dibuat dalam kondisi darurat, tanpa evaluasi yang memadai tentang implikasi jangka panjangnya—termasuk implikasi terhadap data dan privasi.

Yang membuat situasi ini sangat problematis dari perspektif Zuboff adalah bahwa banyak dari platform yang kini digunakan di sekolah-sekolah beroperasi berdasarkan logika kapitalisme pengawasan yang sama yang ia kritik. Mereka mengumpulkan data tentang siswa—data tentang apa yang mereka baca, berapa lama mereka membaca, di mana mereka berhenti, kesalahan apa yang mereka buat, dengan kecepatan apa mereka mengetik, bahkan (dalam beberapa kasus) ekspresi wajah dan gerakan mata mereka melalui kamera. Data ini kemudian digunakan bukan hanya—dan sering kali bukan terutama—untuk meningkatkan pembelajaran siswa, melainkan untuk membangun model prediktif yang semakin akurat tentang perilaku, kemampuan, dan bahkan potensi mereka.

Neil Selwyn, seorang profesor pendidikan di Monash University yang telah secara ekstensif meneliti hubungan antara teknologi digital dan pendidikan, memberikan analisis yang tajam tentang fenomena ini dalam *Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education* (2019). Selwyn memperingatkan bahwa di balik narasi tentang "personalisasi" dan "efisiensi" yang sering digunakan untuk mempromosikan AI dalam pendidikan, sering kali tersembunyi kepentingan ekonomi dan ideologis yang jauh dari netral. "Dorongan untuk otomatisasi pendidikan," tulis Selwyn (2019, p. 44), "sering kali berasal dari keinginan untuk mengurangi biaya tenaga kerja dan meningkatkan kontrol manajerial atas proses pengajaran, bukan dari pemahaman yang mendalam tentang bagaimana siswa belajar."

Yang membuat analisis Zuboff sangat relevan untuk pendidikan adalah penekanannya pada sifat ekstraktif dari kapitalisme pengawasan. Dalam model ini, data tidak diberikan secara sukarela oleh pengguna sebagai bagian dari pertukaran yang adil; ia diekstraksi—diambil—dari pengalaman hidup mereka. Dan karena nilai dari data ini terletak pada kemampuannya untuk memprediksi perilaku, ada insentif yang sangat kuat bagi perusahaan-perusahaan teknologi untuk mengumpulkan data sebanyak mungkin, dari sebanyak mungkin sumber, dengan tingkat granularitas setinggi mungkin. Dalam konteks pendidikan, ini berarti bahwa semakin banyak aspek dari pengalaman belajar siswa yang didigitalisasi—semakin banyak interaksi yang dimediasi oleh platform, semakin banyak penilaian yang dilakukan secara otomatis, semakin banyak perilaku yang dilacak—semakin besar peluang untuk ekstraksi data.

Lebih jauh lagi, Zuboff (2019) menunjukkan bahwa kapitalisme pengawasan tidak hanya mengekstraksi data; ia juga secara aktif berusaha untuk membentuk perilaku—untuk tidak hanya memprediksi apa yang akan kita lakukan, tetapi juga mempengaruhi apa yang kita lakukan agar sesuai dengan prediksi itu. Ini adalah apa yang ia sebut sebagai "kekuatan instrumentarian" (*instrumentarian power*): kekuasaan yang beroperasi bukan melalui paksaan atau persuasi terbuka, melainkan melalui manipulasi halus dari pilihan-pilihan yang tersedia bagi kita, sehingga kita "memilih" apa yang sudah diprediksi akan kita pilih. Dalam konteks pendidikan, ini bisa mengambil bentuk yang sangat halus namun sangat kuat: AI yang tidak hanya memprediksi bahwa seorang siswa akan mengalami kesulitan dengan topik tertentu, tetapi juga—melalui cara ia menyajikan materi, memberikan umpan balik, dan menyesuaikan jalur belajar—secara efektif mendorong siswa itu ke arah yang sudah diprediksi.

Salah satu contoh paling konkret dari bagaimana logika ini beroperasi dalam pendidikan adalah apa yang disebut sebagai learning analytics—pengumpulan, pengukuran, analisis, dan pelaporan data tentang peserta didik dan konteks mereka, dengan tujuan memahami dan mengoptimalkan pembelajaran. Pada permukaan, learning analytics tampak sebagai alat yang tidak kontroversial dan bahkan bermanfaat: siapa yang tidak ingin memahami lebih baik bagaimana siswa belajar, sehingga kita bisa membantu mereka belajar dengan lebih efektif? Tetapi ketika learning analytics dioperasikan dalam kerangka kapitalisme pengawasan—ketika data dikumpulkan oleh perusahaan yang model bisnisnya bergantung pada ekstraksi dan prediksi—maka tujuannya bergeser secara halus namun signifikan. Dari memahami untuk membantu, menjadi memahami untuk memprediksi. Dari melayani siswa, menjadi menjual prediksi tentang siswa.

Kekhawatiran ini bukanlah spekulasi teoritis. Pada tahun 2019, sebuah investigasi oleh *The Guardian* mengungkapkan bahwa Microsoft telah berusaha untuk mengintegrasikan teknologi pengenalan wajah ke dalam produk pendidikan mereka, yang akan memungkinkan pelacakan ekspresi wajah siswa secara real-time untuk mengukur "keterlibatan" mereka (Wakefield, 2019). Pada tahun 2020,

selama puncak pandemi, platform pengawasan ujian online seperti Proctorio dan ProctorU—yang menggunakan AI untuk memantau gerakan mata, suara latar, dan bahkan detak jantung siswa melalui webcam—mencatat lonjakan penggunaan yang dramatis, memicu protes dari siswa dan pendidik yang khawatir tentang privasi dan dampak psikologis dari pengawasan yang invasif (Flaherty, 2020). Kasus-kasus ini, dan banyak lagi yang serupa, menunjukkan bahwa kapitalisme pengawasan dalam pendidikan bukanlah ancaman hipotetis di masa depan; ia sudah terjadi sekarang.

Dari perspektif Zuboff, respons terhadap situasi ini tidak bisa hanya berupa penyesuaian kecil pada kebijakan privasi atau peningkatan transparansi—meskipun kedua hal itu penting. Yang diperlukan adalah pengakuan bahwa kapitalisme pengawasan dan pendidikan adalah dua proyek yang secara fundamental tidak kompatibel. Pendidikan, setidaknya dalam pengertian yang telah kita bangun dari Freire, adalah tentang pembebasan: tentang mengembangkan kapasitas siswa untuk berpikir secara kritis, untuk mempertanyakan, dan untuk bertindak sebagai subjek yang otonom dalam sejarah mereka sendiri. Kapitalisme pengawasan, sebaliknya, adalah tentang kontrol: tentang mengekstraksi data untuk memprediksi dan membentuk perilaku, mengubah subjek menjadi objek yang bisa dimanipulasi. "Sebuah masyarakat di mana kapitalisme pengawasan dibiarkan beroperasi tanpa hambatan," tulis Zuboff (2019, p. 521), "adalah masyarakat di mana janji demokrasi—janji bahwa setiap individu memiliki suara dalam menentukan nasib kolektif—dikosongkan dari maknanya."

Dalam kerangka AI-Human Hybrid Pedagogy yang kita bangun, analisis Zuboff memberikan fondasi etis yang sangat penting. Ia mengingatkan kita bahwa pertanyaan tentang AI dalam pendidikan bukan hanya tentang efektivitas pedagogis atau efisiensi operasional; ia adalah pertanyaan tentang kedaulatan—tentang siapa yang memiliki dan mengendalikan data yang dihasilkan oleh proses pendidikan, dan untuk tujuan apa data itu digunakan.

Ruha Benjamin dan The New Jim Code

Jika Shoshana Zuboff memberi kita kerangka untuk memahami bagaimana kapitalisme pengawasan mengekstraksi data perilaku untuk tujuan prediksi dan kontrol, maka Ruha Benjamin—seorang sosiolog di Princeton University yang karyanya berada di persimpangan antara studi ras, teknologi, dan keadilan sosial—memberi kita kerangka untuk memahami bagaimana sistem-sistem algoritmik yang dihasilkan oleh logika ekstraktif ini tidak pernah netral secara rasial. Dalam karyanya yang berpengaruh, *Race After Technology: Abolitionist Tools for the New Jim Code* (2019), Benjamin memperkenalkan konsep yang sangat tajam dan provokatif: The New Jim Code. Istilah ini merujuk pada fenomena di mana bias dan diskriminasi rasial tertanam dalam desain dan operasi sistem-sistem teknologi—bukan sebagai efek samping yang tidak disengaja, melainkan sering kali sebagai konsekuensi yang bisa diprediksi dari cara sistem-sistem itu dirancang, data apa yang digunakan untuk melatihnya, dan kepentingan siapa yang mereka layani.

Untuk memahami mengapa konsep "The New Jim Code" begitu penting, kita perlu terlebih dahulu memahami mengapa narasi tentang teknologi sebagai "netral" atau "objektif" begitu kuat—dan begitu menyesatkan. Dalam imajinasi populer, algoritma sering kali digambarkan sebagai entitas yang murni matematis, yang keputusannya didasarkan semata-mata pada data, tidak ternoda oleh prasangka atau kepentingan manusia. "Angka tidak berbohong," demikian klise yang sering diulang. "Algoritma tidak punya prasangka." Narasi ini, yang oleh Benjamin disebut sebagai imajinasi tekno-rasial (*techno-racial imagination*), bukan hanya salah secara faktual; ia juga berbahaya secara politis, karena ia menyembunyikan cara-cara di mana teknologi justru bisa memperkuat, mempercepat, dan bahkan mengotomatisasi ketidakadilan yang sudah ada, sambil memberinya kedok objektivitas ilmiah.

Benjamin (2019) membuka bukunya dengan sebuah pertanyaan yang sederhana namun menghantui: "Apakah teknologi memperkuat hierarki rasial, atau ia menawarkan alat untuk membongkarnya?" Pertanyaan ini, sebagaimana akan kita lihat, tidak memiliki jawaban yang sederhana. Teknologi bisa melakukan keduanya, tergantung pada siapa yang merancangnya, untuk tujuan apa, dan dalam konteks sosial apa ia digunakan. Tetapi Benjamin bersikeras bahwa kita tidak bisa memahami hubungan antara teknologi dan ras tanpa mengakui bahwa rasisme bukanlah anomali dalam sistem teknologi; ia sering kali teranyam ke dalam jalinan dasarnya. "The New Jim Code," tulis Benjamin (2019, p. 4), "adalah tentang bagaimana bias rasial beroperasi dalam desain dan penggunaan teknologi, sering kali dengan kedok netralitas, objektivitas, atau bahkan kemajuan."

Untuk membuat argumen ini konkret, Benjamin menyajikan serangkaian contoh yang merentang dari sistem peradilan pidana hingga perawatan kesehatan, dari platform media sosial hingga asisten virtual. Tetapi yang paling relevan untuk diskusi kita adalah contoh-contoh yang berkaitan dengan pendidikan—sebuah domain di mana, sebagaimana ditunjukkan oleh Benjamin, algoritma semakin memainkan peran penting dalam keputusan-keputusan yang memiliki konsekuensi besar bagi kehidupan siswa.

Salah satu contoh paling mencolok yang dibahas oleh Benjamin adalah penggunaan algoritma untuk memprediksi "risiko putus sekolah" (*dropout risk*). Di banyak distrik sekolah di Amerika Serikat—dan semakin banyak di tempat lain—sistem *early warning* berbasis data digunakan untuk mengidentifikasi siswa yang dianggap berisiko tinggi untuk putus sekolah, sehingga intervensi bisa dilakukan lebih awal. Pada permukaan, ini tampak seperti penggunaan teknologi yang bermanfaat dan tidak kontroversial. Tetapi Benjamin menunjukkan bahwa sistem-sistem ini sering kali dilatih pada data historis yang sudah mengandung bias rasial. Jika, dalam data historis, siswa kulit hitam lebih sering putus sekolah—bukan karena faktor bawaan, melainkan karena ketidaksetaraan struktural dalam pendanaan sekolah, akses ke sumber daya, disiplin yang tidak proporsional, dan sebagainya—maka algoritma yang dilatih pada data itu akan "belajar" bahwa

menjadi kulit hitam adalah faktor risiko untuk putus sekolah. Akibatnya, algoritma itu akan lebih sering menandai siswa kulit hitam sebagai "berisiko tinggi"—dan prediksi ini, ketika ditindaklanjuti, bisa menjadi ramalan yang terpenuhi dengan sendirinya (*self-fulfilling prophecy*).

Mekanisme yang diidentifikasi oleh Benjamin ini sangat mirip dengan apa yang oleh Cathy O'Neil, dalam *Weapons of Math Destruction* (2016), sebut sebagai "senjata pemusnah matematis": algoritma yang buram, tidak diatur, dan tidak bisa diaudit, yang memberikan skor pada individu berdasarkan data yang cacat, dan kemudian menggunakan skor itu untuk membuat keputusan yang memperkuat ketidaksetaraan yang sudah ada. O'Neil (2016) secara khusus membahas contoh algoritma penilaian guru (*teacher evaluation algorithms*), yang menggunakan skor tes siswa untuk mengevaluasi kinerja guru, dan yang—karena skor tes itu sendiri dipengaruhi oleh faktor-faktor di luar kendali guru, seperti kemiskinan dan segregasi—secara sistematis menghukum guru yang mengajar di sekolah-sekolah dengan populasi siswa yang paling rentan.

Yang membuat analisis Benjamin sangat mendalam adalah penekanannya bahwa bias dalam algoritma bukanlah sekadar masalah "data yang buruk" yang bisa diperbaiki dengan data yang lebih baik. Masalahnya lebih dalam dan lebih sistemik. Algoritma, menurut Benjamin (2019), sering kali berfungsi sebagai apa yang ia sebut sebagai invisible handcuffs—borgol tak terlihat yang memperkuat hierarki rasial yang sudah ada, bukan melalui kekerasan terbuka, melainkan melalui operasi rutin dari sistem-sistem yang dirancang untuk tampak netral. "Netralitas," tulis Benjamin (2019, p. 77), "sering kali adalah kedok untuk mempertahankan status quo." Ketika sebuah algoritma membuat keputusan yang merugikan siswa kulit hitam—misalnya, menempatkan mereka di jalur remedial, atau merekomendasikan mereka untuk tindakan disipliner—keputusan itu tampak sebagai hasil dari perhitungan matematis yang objektif, bukan sebagai tindakan diskriminasi. Padahal, di balik layar, algoritma itu mungkin hanya mereproduksi—dengan efisiensi dan skala yang jauh lebih besar—bias-bias yang sudah lama ada dalam sistem pendidikan.

Salah satu dimensi paling kuat dari argumen Benjamin adalah kritiknya terhadap apa yang ia sebut sebagai solusi teknokratis (*technocratic solutions*) untuk masalah-masalah sosial. Dalam logika teknokratis, masalah-masalah seperti ketidaksetaraan pendidikan, kesenjangan prestasi, atau putus sekolah dipahami sebagai masalah teknis yang bisa diselesaikan dengan alat teknis: algoritma yang lebih baik, data yang lebih banyak, personalisasi yang lebih canggih. Tetapi Benjamin bersikeras bahwa masalah-masalah ini, pada akarnya, adalah masalah politis dan historis—produk dari ketidakadilan struktural yang tidak bisa diatasi hanya dengan teknologi. "Kita tidak bisa mengkodekan jalan keluar dari ketidaksetaraan," tulisnya (Benjamin, 2019, p. 168). "Ketidaksetaraan dikodekan ke dalam sistem kita, dan sampai kita mengakui dan mengatasi akar-akar strukturalnya, teknologi hanya akan memperkuatnya."

Dalam konteks Indonesia, meskipun manifestasi spesifik dari bias algoritmik mungkin berbeda dari konteks Amerika yang menjadi fokus Benjamin, prinsip-prinsip dasarnya tetap sangat relevan. Indonesia adalah negara dengan keragaman etnis, agama, bahasa, dan kelas yang luar biasa—dan juga negara dengan sejarah panjang ketidaksetaraan struktural, dari era kolonial hingga Orde Baru hingga saat ini. Ketika sistem AI diperkenalkan ke dalam pendidikan Indonesia, mereka tidak masuk ke dalam ruang hampa. Mereka masuk ke dalam konteks yang sudah ditandai oleh ketidaksetaraan—antara Jawa dan luar Jawa, antara perkotaan dan pedesaan, antara sekolah negeri elite dan sekolah swasta miskin, antara siswa yang memiliki akses ke internet cepat dan siswa yang bahkan tidak memiliki listrik. Dalam konteks seperti ini, algoritma yang dilatih pada data yang mencerminkan ketidaksetaraan yang ada—atau, yang lebih mungkin, dilatih pada data dari konteks yang sama sekali berbeda dan kemudian diterapkan di Indonesia tanpa adaptasi yang memadai—berisiko besar untuk mereproduksi dan memperkuat ketidaksetaraan itu.

Ambil contoh hipotetis namun sangat mungkin: sebuah sistem AI dirancang untuk membantu siswa Indonesia mempersiapkan ujian masuk perguruan tinggi. Sistem ini dilatih pada data dari siswa-siswa yang berhasil masuk ke perguruan tinggi ternama—yang, mengingat ketimpangan akses yang ada, kemungkinan besar berasal dari keluarga mampu, bersekolah di sekolah favorit di kota besar, dan memiliki akses ke bimbingan belajar tambahan. Ketika sistem ini memberikan rekomendasi kepada siswa lain, ia secara tidak sadar akan "mengajari" mereka untuk meniru pola-pola siswa sukses yang ada dalam data latihnya—pola-pola yang mungkin tidak relevan atau bahkan tidak mungkin diikuti oleh siswa dari latar belakang yang berbeda. Hasilnya, alih-alih membuka akses ke pendidikan tinggi bagi lebih banyak siswa, sistem ini justru memperkuat monopoli siswa dari latar belakang privilege.

Apa yang bisa dilakukan untuk melawan The New Jim Code dalam pendidikan? Benjamin (2019) tidak menawarkan solusi teknis sederhana, karena masalahnya bukan terutama teknis. Sebaliknya, ia menyerukan apa yang ia sebut sebagai imajinasi abolisionis (*abolitionist imagination*)—sebuah cara berpikir yang terinspirasi oleh gerakan abolisionis melawan perbudakan dan yang berusaha tidak hanya untuk mereformasi sistem yang ada, tetapi untuk membangun alternatif yang sama sekali baru. Dalam konteks teknologi, ini berarti tidak hanya meminta algoritma yang "lebih adil" dalam sistem yang tidak adil, tetapi juga mempertanyakan apakah algoritma seharusnya digunakan sama sekali untuk keputusan-keputusan tertentu. "Kita perlu bertanya," tulis Benjamin (2019, p. 177), "bukan hanya 'bagaimana kita bisa membuat teknologi ini lebih adil?' tetapi juga 'apakah teknologi ini seharusnya ada?'"

Pertanyaan terakhir ini sangat relevan untuk kerangka AI-Human Hybrid Pedagogy yang kita bangun. Sebagaimana telah kita argumenkan sepanjang buku ini, AI memiliki potensi yang luar biasa untuk mendukung pendidikan—tetapi potensi

itu tidak boleh membuat kita mengabaikan pertanyaan-pertanyaan kritis tentang kapan, di mana, dan untuk tujuan apa AI digunakan. Ada keputusan-keputusan dalam pendidikan yang tidak boleh diserahkan kepada algoritma, betapapun "adil" algoritma itu dirancang. Keputusan tentang potensi seorang siswa, tentang jalur pendidikan yang seharusnya ia tempuh, tentang masa depannya—keputusan-keputusan ini, sebagaimana diingatkan oleh Benjamin, memerlukan penilaian manusia yang kontekstual, empatik, dan bertanggung jawab.

Dengan demikian, Benjamin melengkapi Zuboff dengan cara yang sangat penting. Zuboff menunjukkan bahwa kapitalisme pengawasan mengekstraksi data untuk prediksi dan kontrol; Benjamin menunjukkan bahwa prediksi dan kontrol ini tidak pernah netral secara rasial, melainkan selalu teranyam dalam sejarah dan struktur ketidakadilan.

Prinsip Explainable AI, Hak Veto Manusia, dan Kedaulatan Data

Kita telah menempuh perjalanan yang cukup jauh dalam bab ini. Dari Zuboff, kita telah mempelajari bahwa logika kapitalisme pengawasan—yang mengekstraksi data perilaku untuk prediksi dan kontrol—telah merembes ke dalam ruang-ruang kelas kita, mengancam untuk mengubah pendidikan dari proses pembebasan menjadi instrumen manipulasi. Dari Benjamin, kita telah mempelajari bahwa algoritma yang dihasilkan oleh logika ini tidak pernah netral secara rasial atau sosial; mereka sering kali mereproduksi, memperkuat, dan mengotomatisasi ketidakadilan yang sudah ada, sambil memberinya kedok objektivitas matematis. Kedua analisis ini, jika dipahami secara bersama-sama, melukiskan gambaran yang meresahkan tentang apa yang bisa terjadi jika AI dalam pendidikan dibiarkan berkembang tanpa kendala etis yang kuat.

Namun, respons terhadap ancaman-ancaman ini tidak bisa—dan tidak seharusnya—berupa penolakan total terhadap AI. Sebagaimana telah kita argumenkan sepanjang buku ini, AI memiliki potensi yang luar biasa untuk mendukung pendidikan: untuk membebaskan guru dari beban administratif, untuk menyediakan personalisasi yang sebelumnya tidak mungkin, untuk membuka akses ke pengetahuan bagi siswa yang selama ini terpinggirkan. Menolak AI sama sekali berarti menolak potensi-potensi ini, dan—yang lebih penting—menyerahkan perkembangan AI sepenuhnya kepada kekuatan pasar yang logikanya justru paling bermasalah. Jalan keluar yang sejati, dalam kerangka AI-Human Hybrid Pedagogy, bukanlah penolakan, melainkan pengaturan: membangun seperangkat prinsip etis yang mengikat, yang memastikan bahwa AI digunakan untuk melayani tujuan-tujuan pendidikan yang manusiawi, bukan untuk mengeksploitasi siswa demi keuntungan atau kontrol.

Tiga prinsip yang akan kita bahas dalam sesi ini—Explainable AI, Hak Veto Manusia, dan Kedaulatan Data—bukanlah sekadar rekomendasi abstrak. Mereka adalah respons langsung dan spesifik terhadap ancaman-ancaman yang telah

diidentifikasi oleh Zuboff, Benjamin, dan para pemikir kritis lainnya. Masing-masing prinsip ini menargetkan satu dimensi dari masalah yang kita hadapi: Explainable AI merespons ketidaktransparanan yang memungkinkan bias dan manipulasi bersembunyi; Hak Veto Manusia merespons delegasi keputusan yang tidak bertanggung jawab kepada mesin; dan Kedaulatan Data merespons ekstraksi dan eksploitasi data siswa oleh kekuatan-kekuatan yang tidak akuntabel. Bersama-sama, ketiganya membentuk apa yang bisa kita sebut sebagai Konstitusi Etis untuk AI dalam pendidikan—sebuah fondasi yang, sebagaimana akan kita lihat di bagian-bagian selanjutnya, harus dioperasionalkan melalui kebijakan, desain, dan praktik yang konkret.

Explainable AI

Prinsip pertama, dan dalam banyak hal yang paling fundamental, adalah Explainable AI (XAI)—kecerdasan buatan yang dapat dijelaskan. Prinsip ini menyatakan bahwa setiap keputusan yang dibuat oleh sistem AI yang mempengaruhi siswa—setiap rekomendasi jalur belajar, setiap penilaian otomatis, setiap prediksi tentang risiko atau potensi—harus dapat dijelaskan dengan cara yang bisa dipahami oleh mereka yang terkena dampaknya. Transparansi bukanlah kemewahan etis yang bisa ditambahkan setelah sistem selesai dibangun; ia adalah prasyarat untuk semua bentuk akuntabilitas lainnya.

Untuk memahami mengapa explainability begitu penting, kita perlu memahami apa yang terjadi ketika ia tidak ada. Banyak sistem AI kontemporer—terutama yang berbasis *deep learning*—beroperasi sebagai apa yang oleh para peneliti disebut sebagai kotak hitam (*black box*). Mereka menerima input dan menghasilkan output, tetapi proses internal yang menghubungkan input dengan output sangatlah kompleks dan tidak transparan—bahkan bagi para insinyur yang merancangnya. Ketika sebuah sistem *deep learning* memutuskan bahwa seorang siswa "berisiko tinggi" untuk putus sekolah, atau bahwa seorang guru "kurang efektif," atau bahwa sebuah esai layak mendapat nilai C+, sering kali tidak mungkin—bahkan secara teknis—untuk menjelaskan secara persis mengapa keputusan itu dibuat. Sistem itu bekerja, dalam arti tertentu, tetapi ia tidak bisa memberikan alasan.

Ketidakmampuan untuk memberikan alasan ini memiliki implikasi etis yang sangat serius. Dalam konteks pendidikan, keputusan-keputusan yang dibuat oleh AI bisa memiliki konsekuensi yang mengubah hidup: seorang siswa ditempatkan di jalur remedial yang membatasi peluangnya di masa depan; seorang guru dipecat berdasarkan skor evaluasi yang dihasilkan oleh algoritma; seorang pelamar ditolak dari program beasiswa karena prediksi yang tidak menguntungkan. Dalam situasi-situasi seperti ini, mereka yang terkena dampak memiliki hak—hak moral, dan dalam banyak sistem hukum, hak legal—untuk mengetahui mengapa. Tanpa kemampuan untuk menjelaskan keputusannya, sistem AI tidak hanya tidak akuntabel; ia juga tidak adil, karena ia menempatkan individu dalam posisi di mana mereka tidak bisa memahami—dan karena itu tidak bisa menantang—keputusan yang mempengaruhi hidup mereka.

Para peneliti dalam bidang XAI telah mengembangkan berbagai pendekatan untuk mengatasi masalah kotak hitam ini. Beberapa pendekatan berfokus pada apa yang disebut sebagai interpretabilitas post-hoc (*post-hoc interpretability*): teknik-teknik yang, setelah model membuat keputusan, mencoba untuk merekonstruksi alasan-alasan di balik keputusan itu. Contohnya adalah LIME (Local Interpretable Model-agnostic Explanations) yang diperkenalkan oleh Ribeiro, Singh, dan Guestrin (2016), atau SHAP (SHapley Additive exPlanations) yang dikembangkan oleh Lundberg dan Lee (2017). Teknik-teknik ini tidak membuka kotak hitam secara penuh, tetapi mereka memberikan perkiraan yang bisa dipahami tentang fitur-fitur mana yang paling mempengaruhi keputusan tertentu.

Pendekatan lain berfokus pada apa yang disebut sebagai desain yang secara inheren dapat diinterpretasi (*inherently interpretable design*): membangun model yang, sejak awal, dirancang untuk bisa dipahami. Model-model seperti pohon keputusan (*decision trees*), sistem berbasis aturan (*rule-based systems*), atau model linier sederhana mungkin tidak selalu memiliki akurasi setinggi jaringan saraf yang kompleks, tetapi mereka memiliki keunggulan transparansi yang signifikan. Dalam banyak konteks pendidikan, pertukaran antara akurasi dan interpretabilitas ini mungkin sepadan: lebih baik memiliki model yang sedikit kurang akurat tetapi bisa dijelaskan dan dipertanggungjawabkan, daripada model yang sangat akurat tetapi buram dan tidak bisa diaudit.

Namun, explainability bukan hanya masalah teknis; ia juga masalah institusional. Bahkan sistem yang secara teknis bisa dijelaskan tidak akan efektif jika tidak ada mekanisme yang memastikan bahwa penjelasan itu benar-benar diberikan kepada mereka yang membutuhkannya. Ini berarti bahwa institusi pendidikan yang menggunakan AI harus membangun infrastruktur akuntabilitas: kebijakan yang mewajibkan penjelasan untuk keputusan-keputusan penting, prosedur bagi siswa dan orang tua untuk meminta dan menerima penjelasan itu, dan mekanisme banding yang memungkinkan keputusan AI ditinjau ulang oleh manusia. Tanpa infrastruktur ini, explainability hanyalah janji kosong.

Hak Veto Manusia

Jika Explainable AI adalah tentang transparansi, maka Hak Veto Manusia adalah tentang kendali. Prinsip ini menyatakan bahwa tidak ada keputusan yang memiliki konsekuensi signifikan bagi kehidupan seorang siswa—penempatan di jalur pendidikan tertentu, penilaian yang menentukan kelulusan, rekomendasi yang mempengaruhi peluang masa depan—yang boleh dibuat sepenuhnya oleh mesin. Harus selalu ada manusia yang bertanggung jawab, yang memiliki wewenang untuk meninjau, memodifikasi, atau membatalkan keputusan AI, dan yang bisa dimintai pertanggungjawaban atas keputusan akhir.

Argumen untuk Hak Veto Manusia berakar pada pemahaman tentang apa artinya menjadi agen moral (*moral agent*). Dalam tradisi filsafat moral, agen moral adalah entitas yang bisa membuat keputusan berdasarkan pertimbangan

etis, yang bisa dimintai pertanggungjawaban atas tindakannya, dan yang bisa—dalam pengertian yang paling mendalam—"bertanggung jawab." AI, secanggih apa pun, bukanlah agen moral dalam pengertian ini. Ia tidak memiliki kesadaran, tidak memiliki hati nurani, tidak memiliki kapasitas untuk merasakan beban dari keputusan yang salah. Ketika kita mendelegasikan keputusan sepenuhnya kepada AI, kita menciptakan apa yang oleh para filsuf disebut sebagai kesenjangan tanggung jawab (*responsibility gap*): sebuah situasi di mana tidak ada yang benar-benar bisa dimintai pertanggungjawaban atas keputusan yang dibuat (Matthias, 2004).

Dalam konteks pendidikan, kesenjangan tanggung jawab ini memiliki implikasi yang sangat nyata. Bayangkan sebuah sistem AI yang digunakan untuk menyeleksi siswa ke program akselerasi. Sistem ini dilatih pada data historis dan menggunakan puluhan variabel—nilai, kehadiran, perilaku, bahkan mungkin data yang lebih halus seperti pola klik atau ekspresi wajah—untuk membuat rekomendasi. Seorang siswa ditolak. Siswa itu dan orang tuanya bertanya: "Mengapa?" Sekolah menjawab: "Sistem yang memutuskan." Siapa yang bertanggung jawab? Sistem tidak bisa bertanggung jawab—ia hanyalah kode. Guru yang mengoperasikan sistem mungkin tidak memahami bagaimana sistem itu bekerja. Perusahaan yang menjual sistem mungkin berlindung di balik rahasia dagang. Siswa itu, pada akhirnya, tidak memiliki siapa pun yang bisa dimintai pertanggungjawaban—dan tidak memiliki cara untuk menantang keputusan yang mungkin saja salah, bias, atau tidak adil.

Hak Veto Manusia adalah respons terhadap kesenjangan ini. Ia menegaskan bahwa, dalam setiap rantai keputusan yang melibatkan AI, harus ada titik di mana seorang manusia—seorang guru, seorang kepala sekolah, seorang komite—mengambil alih kendali dan berkata: "Saya telah meninjau rekomendasi ini. Saya memahami bagaimana ia dibuat. Dan saya memutuskan untuk menerimanya, memodifikasinya, atau menolaknya." Ini bukan berarti bahwa setiap keputusan kecil harus ditinjau oleh manusia—itu tidak praktis dan tidak perlu. Tetapi untuk keputusan-keputusan yang memiliki konsekuensi signifikan, Hak Veto Manusia harus berlaku.

Penting untuk dicatat bahwa Hak Veto Manusia bukan hanya tentang kemampuan teknis untuk menolak rekomendasi AI; ia adalah tentang keberanian moral untuk melakukannya. Dalam banyak konteks institusional, ada tekanan yang kuat—dari atas, dari sistem, dari budaya "efisiensi"—untuk menerima begitu saja apa yang direkomendasikan oleh AI. Melawan tekanan ini membutuhkan tidak hanya wewenang formal, tetapi juga keberanian, integritas, dan dukungan institusional. Seorang guru yang menolak rekomendasi AI dan kemudian terbukti salah mungkin menghadapi konsekuensi yang lebih berat daripada guru yang menerima rekomendasi AI dan kemudian terbukti salah—karena dalam kasus pertama, guru itu bertindak sendiri, sementara dalam kasus kedua, ia bisa berlindung di balik "sistem." Oleh karena itu, Hak Veto Manusia harus dilindungi secara institusional: harus ada pemahaman bahwa menolak rekomendasi AI, ketika

dilakukan dengan itikad baik dan berdasarkan pertimbangan profesional, bukanlah kegagalan, melainkan pelaksanaan tanggung jawab yang seharusnya.

Kedaulatan Data

Prinsip ketiga, Kedaulatan Data (*Data Sovereignty*), merespons secara langsung ancaman yang telah diidentifikasi oleh Zuboff: bahwa data siswa diekstraksi, dikomodifikasi, dan digunakan untuk tujuan-tujuan yang tidak ada hubungannya dengan—dan sering kali bertentangan dengan—kepentingan pendidikan mereka. Prinsip ini menyatakan bahwa data yang dihasilkan oleh siswa dalam proses pendidikan adalah milik mereka—atau, dalam kasus anak di bawah umur, milik orang tua atau wali mereka—dan harus diperlakukan dengan perlindungan yang sama seperti kita memperlakukan aset-aset paling berharga lainnya.

Kedaulatan Data bukanlah konsep yang monolitik; ia memiliki beberapa dimensi yang saling terkait. Dimensi pertama adalah kepemilikan dan kontrol: siswa dan keluarga mereka harus memiliki hak untuk mengetahui data apa yang dikumpulkan tentang mereka, untuk tujuan apa data itu digunakan, dan kepada siapa data itu dibagikan. Mereka harus memiliki hak untuk mengakses data mereka sendiri, untuk mengoreksi data yang tidak akurat, dan—dalam banyak kasus—untuk menghapus data yang tidak lagi diperlukan. Ini adalah prinsip-prinsip yang, di Eropa, telah dikodifikasi dalam General Data Protection Regulation (GDPR), yang memberikan individu "hak untuk dihapus" (*right to erasure*) dan "hak atas portabilitas data" (*right to data portability*). Namun, di banyak bagian dunia—termasuk Indonesia—perlindungan semacam ini masih lemah atau tidak ada.

Dimensi kedua adalah minimalisasi data (*data minimization*): prinsip bahwa hanya data yang benar-benar diperlukan untuk tujuan pendidikan tertentu yang boleh dikumpulkan, dan bahwa data itu tidak boleh disimpan lebih lama dari yang diperlukan. Prinsip ini adalah respons langsung terhadap logika kapitalisme pengawasan, yang justru mendorong pengumpulan data sebanyak mungkin—"siapa tahu nanti berguna." Dalam pendidikan, godaan untuk mengumpulkan data secara berlebihan sangat besar, terutama ketika data itu tampaknya bisa digunakan untuk "meningkatkan pembelajaran." Tetapi setiap titik data yang dikumpulkan adalah titik data yang bisa disalahgunakan, bocor, atau dijual. Minimalisasi data adalah prinsip kehati-hatian: jika Anda tidak benar-benar membutuhkannya, jangan kumpulkan.

Dimensi ketiga adalah larangan penggunaan sekunder tanpa persetujuan (*prohibition of secondary use without consent*): data yang dikumpulkan untuk tujuan pendidikan tidak boleh digunakan untuk tujuan lain—iklan, profil komersial, penjualan ke pihak ketiga—tanpa persetujuan eksplisit dari siswa atau orang tua mereka. Ini adalah prinsip yang, dalam praktiknya, sangat sulit ditegakkan, karena banyak platform ed-tech yang menyembunyikan penggunaan sekunder di balik istilah-istilah layanan yang panjang dan tidak bisa dipahami. Tetapi kesulitan penegakan tidak mengurangi pentingnya prinsip ini. Data pendidikan

harus diperlakukan dengan perlindungan yang sama seperti data medis: ia adalah informasi yang sangat sensitif, yang potensinya untuk disalahgunakan sangat besar, dan yang karenanya harus dilindungi dengan pagar hukum dan etis yang paling kuat.

Dimensi keempat—dan yang paling visioner—adalah apa yang bisa kita sebut sebagai kedaulatan data kolektif (*collective data sovereignty*). Selama ini, perdebatan tentang data sering kali berfokus pada individu: hak individu untuk mengontrol data mereka. Tetapi data pendidikan, secara alami, adalah data relasional. Data tentang seorang siswa selalu juga merupakan data tentang guru yang mengajarnya, sekolah tempat ia belajar, dan komunitas tempat ia berasal. Dalam konteks Indonesia—negara dengan keragaman yang luar biasa dan sejarah panjang eksploitasi oleh kekuatan-kekuatan eksternal—gagasan tentang kedaulatan data kolektif memiliki resonansi yang khusus. Data pendidikan Indonesia—data tentang bagaimana jutaan siswa Indonesia belajar, apa yang mereka ketahui, di mana mereka mengalami kesulitan—adalah aset nasional yang strategis. Membiarkan data ini diekstraksi dan dimonopoli oleh perusahaan-perusahaan teknologi asing bukan hanya masalah privasi individu; ia adalah masalah kedaulatan nasional.

Menuju Konstitusi Etis

Explainable AI, Hak Veto Manusia, dan Kedaulatan Data—ketiga prinsip ini, jika ditegakkan secara bersama-sama, membentuk fondasi dari apa yang kita sebut sebagai Konstitusi Etis untuk AI dalam pendidikan. Mereka bukanlah daftar keinginan yang abstrak; mereka adalah respons yang spesifik dan terarah terhadap ancaman-ancaman yang telah kita identifikasi dalam bab ini dan bab-bab sebelumnya. Explainable AI merespons ketidaktransparanan yang memungkinkan bias dan manipulasi bersembunyi. Hak Veto Manusia merespons delegasi keputusan yang tidak bertanggung jawab kepada mesin. Kedaulatan Data merespons ekstraksi dan eksploitasi data siswa oleh kekuatan-kekuatan yang tidak akuntabel.

Namun, prinsip-prinsip ini hanyalah fondasi. Di atas fondasi ini, kita perlu membangun struktur yang lebih lengkap: kebijakan yang mengikat, mekanisme pengawasan yang efektif, dan—yang paling penting—budaya etis di kalangan pendidik, pengembang teknologi, dan pembuat kebijakan. Bagian-bagian selanjutnya dari buku ini—terutama Bagian Keempat tentang Peta Konsep dan Bagian Ketujuh tentang Kebangkitan—akan mengembangkan lebih lanjut bagaimana prinsip-prinsip ini bisa dioperasionalkan dalam desain sistem, pelatihan guru, dan tata kelola pendidikan.

BAGIAN 3
Proyeksi Global

Bab 8
TIGA ARUS YANG TAK TERELAKKAN

Bagian Kedua buku ini telah membawa kita menelusuri empat jalur fondasi intelektual yang membentuk kerangka analitis untuk memahami hubungan antara AI dan pendidikan. Dari Vygotsky dan Freire, kita mewarisi pemahaman bahwa belajar sejati adalah proses sosial yang membutuhkan kehadiran, dialog, dan komitmen terhadap pembebasan. Dari Licklider, Hutchins, Feenberg, dan Siemens, kita mewarisi pemahaman bahwa kognisi selalu terdistribusi dalam sistem manusia-mesin, bahwa teknologi tidak pernah netral, dan bahwa belajar di era jaringan membutuhkan kapasitas baru untuk menavigasi dan menghubungkan sumber-sumber pengetahuan yang tersebar. Dari neurosains, kita mewarisi pemahaman bahwa otak manusia memiliki kerentanan bawaan terhadap jalan pintas kognitif, namun sekaligus memiliki kebutuhan mendalam akan kehadiran manusia untuk berkembang secara optimal. Dan dari Zuboff, Benjamin, dan diskusi tentang etika AI, kita mewarisi pemahaman bahwa tanpa prinsip-prinsip etis yang kuat, AI dalam pendidikan berisiko menjadi instrumen ekstraksi dan kontrol, bukan alat pembebasan.

Sekarang, dengan fondasi intelektual ini di tangan, kita siap untuk melangkah dari analisis ke proyeksi. Bagian Ketiga ini didedikasikan untuk memetakan arus-arus besar yang sedang membentuk—dan akan terus membentuk—masa depan pendidikan di tingkat global. Tujuannya bukanlah untuk meramal dengan presisi apa yang akan terjadi—sejarah terlalu kompleks dan terlalu liar untuk diramal—melainkan untuk mengidentifikasi pola-pola yang sudah terlihat, kekuatan-kekuatan yang sudah bergerak, dan arah-arah yang sudah mulai terbentuk. Dengan memahami pola-pola ini, kita bisa memposisikan diri bukan sebagai korban pasif dari perubahan, melainkan sebagai partisipan aktif yang bisa mempengaruhi arah perubahan itu sendiri.

Bab ini, Bab 8, akan mengartikulasikan tesis sentral dari seluruh buku ini: bahwa masa depan pendidikan akan dibentuk oleh konvergensi tiga arus besar yang, meskipun tampak berbeda dan bahkan kadang-kadang tampak bertentangan, sebenarnya adalah tiga dimensi dari satu gerakan yang sama. Arus pertama adalah AI-Human Hybrid Pedagogy—integrasi AI ke dalam proses pendidikan bukan sebagai pengganti guru, melainkan sebagai mitra yang memungkinkan guru untuk fokus pada dimensi-dimensi paling manusiawi dari pekerjaan mereka. Arus kedua adalah personalisasi berbasis AI—penggunaan kemampuan AI untuk menyesuaikan pengalaman belajar dengan kebutuhan, minat, dan karakteristik unik setiap siswa. Arus ketiga adalah keterampilan manusiawi sebagai tameng dan senjata—pengakuan bahwa di era di mana semakin banyak tugas kognitif bisa

diotomatisasi, justru keterampilan-keterampilan yang paling manusiawi—empati, kreativitas, pemikiran kritis, kolaborasi—menjadi semakin berharga.

Ketiga arus ini sering kali didiskusikan secara terpisah, seolah-olah mereka adalah fenomena yang berbeda. AI-Human Hybrid Pedagogy didiskusikan oleh para pendidik dan teknolog pendidikan. Personalisasi berbasis AI didiskusikan oleh para pengembang ed-tech dan analis kebijakan. Keterampilan manusiawi didiskusikan oleh para psikolog dan pemikir kurikulum. Tetapi pemisahan ini, menurut saya, adalah kesalahan—dan kesalahan yang berbahaya. Karena pada kenyataannya, ketiga arus ini saling membutuhkan dan saling memperkuat. AI-Human Hybrid Pedagogy tanpa personalisasi hanyalah integrasi yang dangkal. Personalisasi tanpa keterampilan manusiawi adalah jalan tol menuju kenyamanan yang mematikan. Dan keterampilan manusiawi tanpa dukungan AI—dalam sistem pendidikan yang masih membebani guru dengan tugas-tugas mekanis—adalah cita-cita yang tidak akan pernah terwujud dalam skala massal. Ketiganya harus dipahami sebagai satu gerakan yang terpadu, atau mereka tidak akan dipahami secara memadai sama sekali.

Arus Pertama: AI-Human Hybrid Pedagogy sebagai Keniscayaan Struktural

Pada bagian-bagian awal buku ini, terutama dalam Bab 1 dan Bab 5, kita telah menyinggung gagasan bahwa AI-Human Hybrid Pedagogy bukanlah sekadar pilihan di antara banyak pilihan yang tersedia, melainkan sebuah keniscayaan struktural yang lahir dari konvergensi berbagai kekuatan yang jauh lebih besar daripada preferensi individu atau kebijakan satu lembaga. Sekarang, dengan fondasi intelektual yang telah kita bangun, kita bisa mengartikulasikan argumen ini secara lebih sistematis dan lebih mendalam.

Sebelum melangkah lebih jauh, ada baiknya kita memperjelas definisi operasional dari istilah yang kita gunakan. AI-Human Hybrid Pedagogy, sebagaimana saya definisikan dalam kerangka ini, adalah sebuah pendekatan terhadap pendidikan yang secara sadar dan sistematis mengintegrasikan kecerdasan buatan ke dalam proses belajar-mengajar, bukan sebagai pengganti guru, melainkan sebagai mitra yang menangani tugas-tugas yang bisa diotomatisasi—transmisi informasi, penilaian formatif rutin, personalisasi konten dasar, administrasi pembelajaran—sehingga guru manusia bisa memfokuskan energi, waktu, dan perhatian mereka pada dimensi-dimensi pendidikan yang tidak bisa, dan tidak seharusnya, diotomatisasi: membangun hubungan, memfasilitasi dialog kritis, mengembangkan kesadaran etis, menumbuhkan kreativitas, dan hadir sebagai sesama manusia dalam proses pembentukan diri siswa.

Definisi ini mengandung tiga elemen kunci yang perlu ditekankan. Pertama, integrasi AI ke dalam pendidikan bersifat sadar dan sistematis—bukan ad-hoc, bukan sekadar membiarkan siswa menggunakan ChatGPT sesuka mereka,

melainkan dirancang dengan cermat berdasarkan pemahaman tentang apa yang terbaik dilakukan oleh mesin dan apa yang terbaik dilakukan oleh manusia. Kedua, AI diposisikan sebagai mitra, bukan pengganti—ini adalah penolakan eksplisit terhadap narasi yang menyatakan bahwa AI akan, atau seharusnya, menggantikan guru. Ketiga, tujuan dari integrasi ini adalah pembebasan guru—bukan pengurangan biaya tenaga kerja atau peningkatan kontrol manajerial, melainkan pembebasan kapasitas manusia untuk melakukan pekerjaan yang paling bermakna.

Mengapa saya menyebut ini sebagai "keniscayaan struktural"? Istilah ini sengaja dipilih untuk membedakan posisi saya dari dua ekstrem yang mendominasi diskusi publik tentang AI dalam pendidikan. Di satu sisi, ada determinisme teknologis—pandangan bahwa integrasi AI ke dalam pendidikan adalah takdir yang tidak bisa dihindari, didorong oleh logika internal perkembangan teknologi yang tidak bisa diintervensi oleh manusia. Di sisi lain, ada voluntarisme naif—pandangan bahwa kita bisa memilih untuk menerima atau menolak AI dalam pendidikan sepenuhnya berdasarkan preferensi kita, seolah-olah AI adalah barang konsumsi yang bisa kita beli atau tidak beli di toko.

Posisi saya berbeda dari keduanya. Saya berargumen bahwa integrasi AI ke dalam pendidikan adalah keniscayaan struktural—bukan dalam pengertian bahwa ia adalah takdir yang tidak bisa diubah, melainkan dalam pengertian bahwa ia adalah hasil dari konvergensi kekuatan-kekuatan ekonomi, epistemologis, dan sosial yang begitu kuat sehingga tidak bisa diabaikan atau ditolak begitu saja. Kita bisa memilih bagaimana AI diintegrasikan—dan pilihan itu sangat penting, sangat politis, dan sangat etis—tetapi kita tidak bisa memilih apakah AI akan diintegrasikan. Pintu itu sudah terbuka, dan tidak akan tertutup lagi.

Untuk mendukung argumen ini, kita bisa mengidentifikasi tiga mesin pendorong yang, secara bersama-sama, menciptakan kondisi struktural yang membuat AI-Human Hybrid Pedagogy menjadi tidak terelakkan.

Mesin pendorong pertama adalah ekonomi**.** Sebagaimana telah kita singgung dalam Bab 1 dengan merujuk pada Acemoglu dan Restrepo (2019), AI mengubah komposisi tugas dalam pekerjaan—bukan dengan menghilangkan pekerjaan secara keseluruhan, tetapi dengan mengotomatisasi tugas-tugas tertentu sambil menciptakan permintaan untuk tugas-tugas baru. Dalam konteks pendidikan, AI mengotomatisasi tugas-tugas yang bersifat rutin dan bisa dikodifikasi—menyampaikan konten standar, mengoreksi jawaban benar-salah, menghasilkan laporan kemajuan—dan dengan demikian mengubah struktur pekerjaan guru. Guru yang pekerjaannya terutama terdiri dari tugas-tugas rutin semacam ini—dan, jujur saja, banyak guru di seluruh dunia terjebak dalam peran ini karena beban administratif yang berlebihan—akan melihat pekerjaan mereka terancam. Tetapi guru yang mampu beralih ke tugas-tugas yang tidak bisa diotomatisasi—membangun hubungan, memfasilitasi dialog, mengembangkan pemikiran kritis—akan menemukan bahwa nilai mereka justru meningkat.

Ini bukanlah dinamika yang unik untuk pendidikan. Di setiap sektor yang disentuh oleh AI, kita melihat pola yang sama: pekerjaan tidak hilang, tetapi berubah; dan mereka yang mampu beradaptasi dengan perubahan itu—yang mampu melengkapi AI, bukan bersaing dengannya—akan berkembang, sementara mereka yang tidak mampu beradaptasi akan tertinggal. Dalam pendidikan, adaptasi ini berarti beralih dari peran sebagai penyampai konten—peran yang, sebagaimana telah kita argumenkan dengan merujuk pada Freire, memang tidak pernah menjadi inti dari pendidikan yang sesungguhnya—ke peran sebagai fasilitator, mentor, dan mitra dalam proses pembentukan manusia. Ini bukanlah ancaman terhadap profesi guru; ini adalah kesempatan untuk merebut kembali esensi profesi itu. Tetapi kesempatan ini hanya bisa direalisasikan jika kita secara sadar merancang integrasi AI untuk mendukung—bukan menggantikan—guru.

Mesin pendorong kedua adalah epistemologis**.** Sebagaimana telah kita bahas dalam Bab 1 dan Bab 5 dengan merujuk pada Siemens (2005) dan teori connectivism, kita hidup di era di mana pengetahuan tidak lagi tersimpan terutama di dalam otak individu atau bahkan di dalam institusi, melainkan tersebar dalam jaringan global yang luas dan terus berubah. Dalam ekologi pengetahuan semacam ini, model pendidikan yang didasarkan pada asumsi bahwa guru adalah sumber utama pengetahuan—model yang, dalam bentuknya yang paling murni, adalah *banking model* yang dikritik oleh Freire—menjadi tidak lagi dapat dipertahankan. Siswa tahu—atau setidaknya, mereka bisa dengan mudah mengetahui—bahwa AI di saku mereka memiliki akses ke lebih banyak informasi daripada yang bisa dihafal oleh guru mana pun.

Dalam kondisi ini, mempertahankan model pendidikan yang berpusat pada transmisi informasi bukan hanya tidak efektif; ia juga merusak legitimasi profesi guru di mata siswa. Guru yang berpura-pura menjadi sumber pengetahuan utama di era ketika pengetahuan tersedia di mana-mana adalah seperti raja yang telanjang—dan siswa, cepat atau lambat, akan menyadari ketelanjangan itu. Jalan keluar dari krisis legitimasi ini bukanlah mencoba mengalahkan AI dalam permainan yang memang tidak bisa dimenangkan oleh manusia—yaitu, dalam kapasitas untuk menyimpan dan memproses informasi—melainkan mengubah permainan itu sendiri. Guru tidak lagi dinilai dari seberapa banyak mereka tahu, tetapi dari seberapa efektif mereka bisa membimbing siswa dalam menavigasi, mengevaluasi, dan memanfaatkan pengetahuan yang tersedia. Ini adalah pergeseran dari otoritas pengetahuan (*knowledge authority*) ke otoritas kebijaksanaan (*wisdom authority*)—dan pergeseran ini adalah inti dari AI-Human Hybrid Pedagogy.

Mesin pendorong ketiga adalah ekspektasi sosial**.** Generasi siswa yang sekarang berada di bangku sekolah—Generasi Alpha dan generasi-generasi setelahnya—adalah generasi pertama yang tumbuh dengan AI generatif sebagai bagian dari keseharian mereka. Bagi mereka, bertanya pada mesin dan mendapatkan jawaban instan adalah hal yang wajar, sama wajarnya dengan generasi sebelumnya yang mencari informasi di mesin pencari. Ketika mereka masuk ke ruang kelas, mereka

membawa serta ekspektasi bahwa belajar seharusnya bisa dipersonalisasi, bisa diakses kapan saja, dan bisa disesuaikan dengan minat mereka—karena begitulah pengalaman mereka dengan teknologi di luar sekolah.

Kesenjangan antara ekspektasi ini dengan realitas sekolah konvensional menciptakan apa yang oleh Prensky (2001) disebut sebagai *digital native-disconnect*—meskipun, sebagaimana telah saya catat di Bab 1, istilah "digital native" sendiri telah dikritik karena menyederhanakan kompleksitas literasi digital. Masalahnya bukan sekadar bahwa siswa bosan dengan metode ceramah; masalahnya adalah bahwa mereka mulai mempertanyakan legitimasi sistem yang tampak semakin tidak relevan dengan kehidupan mereka. Sekolah yang menolak beradaptasi tidak akan hilang dalam semalam, tetapi mereka akan semakin kehilangan relevansi, perlahan-lahan berubah menjadi museum yang memamerkan cara belajar dari abad yang lalu.

Ketiga mesin pendorong ini—ekonomi, epistemologis, dan ekspektasi sosial—bekerja secara simultan dan saling memperkuat. Ekonomi menciptakan insentif untuk otomatisasi tugas-tugas rutin. Epistemologi menciptakan kebutuhan untuk mendefinisikan ulang peran guru dari sumber informasi menjadi pemandu dalam jaringan pengetahuan. Ekspektasi sosial menciptakan tekanan dari bawah—dari siswa dan orang tua—untuk transformasi. Bersama-sama, mereka menciptakan kondisi di mana AI-Human Hybrid Pedagogy bukan lagi sekadar visi idealis, melainkan respons yang diperlukan terhadap realitas yang sudah berubah.

Ini membawa kita pada sebuah pertanyaan yang akan menjadi fokus dari sesi-sesi berikutnya dalam bab ini: jika AI-Human Hybrid Pedagogy adalah keniscayaan struktural, bagaimana ia akan berinteraksi dengan dua arus besar lainnya—personalisasi berbasis AI dan keterampilan manusiawi? Apakah ketiganya akan bergerak dalam harmoni, saling memperkuat menuju pendidikan yang lebih manusiawi? Atau akankah ada ketegangan dan kontradiksi di antara mereka yang perlu dikelola dengan hati-hati?

Arus Kedua – Personalisasi Berbasis AI sebagai Akselerator

Jika arus pertama—AI-Human Hybrid Pedagogy—memberikan kerangka besar tentang bagaimana hubungan antara guru dan mesin harus direkonfigurasi, maka arus kedua memberikan mesin penggerak yang membuat rekonfigurasi itu mungkin dalam skala massal. Personalisasi berbasis AI adalah janji bahwa setiap siswa—bukan hanya siswa di sekolah elite dengan rasio guru-murid rendah, bukan hanya siswa yang kebetulan cocok dengan metode pengajaran standar, tetapi setiap siswa—bisa mendapatkan pengalaman belajar yang disesuaikan dengan kebutuhan, minat, kecepatan, dan gaya belajar mereka masing-masing. Ini adalah janji yang sangat kuat. Jika direalisasikan dengan benar, ia bisa menjadi akselerator paling dahsyat bagi transformasi pendidikan yang kita advokasikan. Jika direalisasikan dengan salah, ia bisa menjadi batu sandungan yang membuat AI-Human Hybrid

Pedagogy justru menjauh dari cita-cita humanistiknya, berubah menjadi mesin pembungkaman yang bahkan lebih efisien daripada model pendidikan tradisional yang dikritik oleh Freire.

Untuk memahami potensi dan paradoks dari personalisasi berbasis AI, kita perlu menempatkannya dalam konteks historis yang lebih luas. Selama lebih dari satu abad, pendidikan massal telah beroperasi berdasarkan apa yang bisa kita sebut sebagai fiksi standarisasi—asumsi bahwa siswa dalam jumlah besar bisa diajar dengan cara yang kurang lebih sama, pada kecepatan yang kurang lebih sama, dengan hasil yang diukur menggunakan standar yang kurang lebih sama. Asumsi ini tidak pernah benar secara empiris. Tidak pernah ada dua siswa yang persis sama dalam hal pengetahuan awal, kecepatan belajar, gaya kognitif, minat, atau motivasi. Tetapi asumsi ini bertahan karena, dalam kondisi sumber daya yang terbatas, ia adalah satu-satunya cara yang dianggap praktis untuk menyelenggarakan pendidikan dalam skala massal. Seorang guru yang menghadapi empat puluh siswa sekaligus tidak mungkin memberikan perhatian individual kepada masing-masing; standarisasi adalah respons pragmatis terhadap kelangkaan.

Harga dari fiksi ini sangat mahal, dan telah didokumentasikan secara ekstensif dalam literatur pendidikan. Dalam sistem yang sangat terstandarisasi, siswa yang kebetulan cocok dengan metode standar berkembang; siswa yang tidak cocok tertinggal. Mereka yang tertinggal kemudian dicap sebagai "lambat", "bermasalah", atau "kurang mampu"—label yang, sekali dilekatkan, cenderung menjadi ramalan yang terpenuhi dengan sendirinya (*self-fulfilling prophecy*). Rosenthal dan Jacobson (1968) mendemonstrasikan fenomena ini secara eksperimental dalam studi klasik mereka tentang efek Pygmalion: ketika guru diberi tahu bahwa siswa-siswa tertentu (yang sebenarnya dipilih secara acak) memiliki potensi intelektual tinggi, siswa-siswa itu benar-benar menunjukkan peningkatan prestasi yang signifikan—bukan karena mereka memang lebih pintar, tetapi karena guru tanpa sadar memperlakukan mereka secara berbeda. Sebaliknya, siswa yang dilabeli sebagai "kurang mampu" cenderung menginternalisasi label itu dan berperilaku sesuai dengannya.

Sistem yang sangat terstandarisasi juga cenderung berubah menjadi mesin sortir raksasa yang, di balik retorika tentang kesempatan yang setara, dalam praktiknya sering kali memperkuat ketidaksetaraan yang sudah ada dalam masyarakat. Siswa dari keluarga mampu, yang mendapatkan dukungan tambahan di rumah dan memiliki akses ke sumber daya komplementer seperti bimbingan belajar atau bahan bacaan, cenderung bertahan dan berkembang dalam sistem. Siswa dari keluarga kurang mampu, yang tidak memiliki penyangga itu, cenderung semakin tertinggal dan akhirnya tersingkir. Bowles dan Gintis (1976), dalam analisis Marxist mereka tentang pendidikan Amerika, berargumen bahwa fungsi tersembunyi dari sistem pendidikan justru adalah untuk mereproduksi ketidaksetaraan kelas—bukan untuk mengatasinya.

Personalisasi berbasis AI menjanjikan untuk mengakhiri—atau setidaknya, secara signifikan mengurangi—kebutuhan akan fiksi standarisasi ini. Berbeda dengan guru manusia yang, betapapun berdedikasinya, memiliki kapasitas kognitif dan waktu yang terbatas, sistem AI bisa secara simultan melacak kemajuan puluhan atau bahkan ratusan siswa, mengidentifikasi area-area di mana masing-masing mengalami kesulitan, dan menyesuaikan materi, kecepatan, dan metode pengajaran sesuai dengan kebutuhan individu—semua ini dalam waktu nyata. Dalam teori—dan, semakin banyak, dalam praktik—ini berarti bahwa tidak ada lagi siswa yang tertinggal karena sistem tidak dirancang untuk mereka. Untuk pertama kalinya dalam sejarah pendidikan massal, personalisasi sejati menjadi mungkin secara teknis dan ekonomis.

Penelitian tentang efektivitas sistem pembelajaran adaptif memberikan bukti awal yang menjanjikan. Sebuah meta-analisis komprehensif oleh Kulik dan Fletcher (2016) yang menganalisis hasil dari lebih dari lima puluh studi menemukan bahwa sistem *adaptive learning* secara konsisten menghasilkan hasil belajar yang lebih baik daripada pengajaran konvensional, dengan ukuran efek rata-rata yang cukup besar dalam banyak kasus. Yang lebih penting untuk argumen kita, manfaat ini tampaknya paling besar bagi siswa-siswa yang sebelumnya paling tertinggal dalam sistem tradisional—sebuah temuan yang menunjukkan bahwa, dalam kondisi yang tepat, personalisasi berbasis AI bisa menjadi alat yang ampuh untuk keadilan pendidikan, bukan sekadar efisiensi.

Dari perspektif Cognitive Load Theory yang telah kita bahas secara mendalam di Bab 6, personalisasi berbasis AI juga memiliki justifikasi neurobiologis yang kuat. Sweller, Ayres, dan Kalyuga (2011) telah menunjukkan bahwa salah satu sumber utama beban kognitif ekstrinsik—beban yang tidak berasal dari kompleksitas materi itu sendiri, melainkan dari cara materi disajikan—adalah ketidaksesuaian antara penyajian dan kapasitas pemrosesan siswa. Ketika materi disajikan terlalu cepat untuk seorang siswa atau terlalu lambat untuk yang lain, ketika ia terlalu abstrak atau terlalu konkret, ketika ia mengasumsikan pengetahuan prasyarat yang belum dimiliki atau sebaliknya mengulangi apa yang sudah dikuasai—dalam semua kasus ini, sebagian dari kapasitas memori kerja yang sangat terbatas terbuang untuk mengatasi ketidaksesuaian itu, bukan untuk memproses materi itu sendiri. Personalisasi yang efektif, dengan menyesuaikan penyajian dengan kapasitas dan pengetahuan awal masing-masing siswa, mengurangi beban ekstrinsik ini dan membebaskan kapasitas kognitif untuk apa yang oleh Sweller dan rekan-rekannya disebut sebagai beban germane: usaha mental yang secara langsung berkontribusi pada pembentukan pengetahuan yang mendalam dan tahan lama.

Dalam kerangka AI-Human Hybrid Pedagogy yang kita bangun, personalisasi berbasis AI memainkan peran yang sangat spesifik dan sangat strategis: ia adalah mekanisme operasional yang memungkinkan pembagian kerja antara manusia dan mesin. Tanpa personalisasi yang efektif, AI tidak akan mampu mengambil alih tugas-tugas transmisi informasi dan penilaian rutin dengan kualitas yang cukup tinggi

untuk memungkinkan guru benar-benar dibebaskan. Dengan personalisasi yang efektif, AI menjadi mesin yang menangani "apa" dari pendidikan—konten, latihan, umpan balik formatif dasar—sehingga guru manusia bisa memfokuskan energi mereka pada "mengapa" dan "bagaimana": mengapa pengetahuan ini penting, bagaimana ia berhubungan dengan kehidupan siswa, bagaimana menggunakannya untuk berpikir secara kritis dan kreatif.

Untuk membuat argumen ini lebih konkret, mari kita bayangkan skenario berikut. Seorang guru biologi di sebuah sekolah menengah pertama bertanggung jawab atas lima kelas paralel, masing-masing berisi sekitar tiga puluh lima siswa—total 175 siswa. Dalam model konvensional, guru ini akan menghabiskan sebagian besar waktunya untuk tugas-tugas yang bersifat mekanis dan berulang: menyampaikan materi yang sama berulang kali kepada kelas yang berbeda, membuat dan menggandakan latihan, mengoreksi tumpukan kertas, menghitung nilai, mengidentifikasi siswa yang membutuhkan remedial. Waktu untuk interaksi individual dengan siswa hampir tidak ada; ketika ada, ia sering kali terfokus pada siswa yang paling bermasalah secara akademis atau perilaku, sementara siswa-siswa lain—baik yang berprestasi tinggi maupun yang "rata-rata"—jarang mendapatkan perhatian personal.

Dalam model AI-Human Hybrid yang didukung oleh personalisasi berbasis AI, konfigurasi ini berubah secara fundamental. Sistem AI menangani penyampaian konten dasar—video interaktif, simulasi, bacaan yang disesuaikan—dengan kecepatan dan gaya yang diadaptasi untuk setiap siswa. Sistem yang sama menangani penilaian formatif rutin: kuis singkat di akhir setiap modul, latihan soal, bahkan umpan balik awal untuk esai pendek. Dashboard yang dihasilkan oleh sistem memberi guru gambaran real-time tentang kemajuan setiap siswa: siapa yang menguasai materi dengan cepat, siapa yang mengalami kesulitan, di topik mana tepatnya kesulitan itu terjadi.

Dengan beban mekanis ini terangkat—bukan dihilangkan, tetapi dialihkan ke sistem yang memang dirancang untuk menanganinya—guru memiliki kemewahan yang selama ini tidak pernah dimilikinya: waktu. Waktu untuk duduk bersama sekelompok kecil siswa yang sedang bergulat dengan konsep yang sulit dan membimbing mereka melalui proses penemuan, bukan memberi tahu mereka jawabannya. Waktu untuk merancang proyek kolaboratif yang menghubungkan biologi dengan isu-isu lokal—pencemaran sungai di dekat sekolah, misalnya, atau dampak perubahan iklim terhadap pertanian di daerah mereka. Waktu untuk sekadar berbicara dengan siswa—untuk mendengarkan kegelisahan mereka, untuk memahami apa yang memotivasi mereka, untuk menjadi seseorang yang mereka percayai.

Inilah visi personalisasi sebagai akselerator AI-Human Hybrid Pedagogy: personalisasi yang membebaskan, bukan yang menggantikan; yang memperkuat kapasitas manusia, bukan yang membuatnya tidak relevan. Dalam visi ini, personalisasi bukanlah tujuan pada dirinya sendiri. Ia adalah sarana untuk mencapai

tujuan yang lebih tinggi: pembebasan kapasitas manusia untuk melakukan apa yang hanya bisa dilakukan oleh manusia.

Namun—dan di sinilah letak ketegangan yang tidak bisa diabaikan—personalisasi berbasis AI tidak secara otomatis, dengan sendirinya, menghasilkan skenario yang baru saja dilukiskan. Personalisasi adalah alat, dan seperti semua alat, ia bisa digunakan untuk tujuan yang sangat berbeda, tergantung pada siapa yang mengendalikannya dan dalam kerangka nilai apa ia dioperasikan. Di tangan yang salah—atau, lebih tepatnya, dalam kerangka yang salah—personalisasi bisa menjadi bukan akselerator pembebasan, melainkan akselerator dari apa yang telah kita sebut sebagai kenyamanan yang mematikan (*lethal comfort*).

Untuk memahami bagaimana ini bisa terjadi, kita perlu menyelami apa yang saya sebut sebagai paradoks personalisasi. Paradoks ini berakar pada cara kerja fundamental dari sistem AI kontemporer. Sistem-sistem ini, sebagaimana telah kita bahas secara mendalam dalam Bab 7, belajar dari data historis untuk membuat prediksi tentang masa depan. Dalam konteks personalisasi, AI mempelajari pola-pola perilaku siswa—video mana yang mereka tonton, soal mana yang mereka jawab dengan benar atau salah, berapa lama mereka membaca teks tertentu, di titik mana mereka berhenti dan beralih ke aktivitas lain—dan menggunakan pola-pola itu untuk memprediksi apa yang "cocok" untuk siswa itu selanjutnya. Jika seorang siswa secara konsisten menghindari soal-soal yang menantang dan memilih soal-soal yang lebih mudah, AI akan "belajar" bahwa siswa itu lebih suka—atau lebih cocok dengan—soal-soal mudah, dan akan menyesuaikan rekomendasinya: lebih banyak soal mudah, lebih sedikit soal sulit.

Logika ini tampak masuk akal pada permukaannya. Bukankah bijaksana untuk memberikan siswa materi yang sesuai dengan level mereka? Bukankah lebih baik memberi siswa kesempatan untuk mengalami keberhasilan daripada terus-menerus menghadapi kegagalan? Pertanyaan-pertanyaan ini memiliki daya tarik intuitif yang kuat, dan dalam batas-batas tertentu, jawabannya memang "ya." Tetapi logika ini mengandung sebuah asumsi yang, jika diperiksa secara kritis, sangat problematis: bahwa perilaku masa lalu siswa adalah indikator yang valid dan cukup dari kebutuhan perkembangan masa depan mereka.

Asumsi ini, dalam banyak kasus, tidak benar—dan dalam kasus-kasus tertentu, ia sangat berbahaya. Seorang siswa mungkin menghindari soal-soal sulit bukan karena ia tidak mampu menyelesaikannya, tetapi karena ia takut gagal—sebuah ketakutan yang mungkin berakar pada pengalaman masa lalu di mana kegagalan dihukum atau dipermalukan. Seorang siswa mungkin memilih video daripada teks bukan karena ia "visual learner" dalam pengertian neurologis yang mendalam—sebuah konsep yang, sebagaimana telah ditunjukkan oleh penelitian mutakhir dalam psikologi kognitif, sebagian besar adalah mitos (Pashler, McDaniel, Rohrer, & Bjork, 2008)—melainkan karena ia belum pernah diajari cara membaca teks yang sulit dengan strategi yang efektif. Dalam kasus-kasus seperti ini, personalisasi yang tidak kritis—personalisasi yang hanya mengikuti preferensi tanpa pernah

menantangnya—bukanlah respons terhadap kebutuhan siswa; ia adalah penguatan dari kelemahan yang seharusnya justru diatasi.

Lebih jauh lagi, personalisasi yang tidak kritis cenderung menciptakan apa yang oleh Eli Pariser (2011) disebut sebagai filter bubble: sebuah ruang informasi yang terpersonalisasi di mana individu hanya terpapar pada konten yang sesuai dengan preferensi, keyakinan, dan kebiasaan mereka yang sudah ada. Dalam konteks pendidikan, filter bubble ini bisa sangat merusak justru karena pendidikan yang sejati—sebagaimana telah kita argumenkan dengan merujuk pada Freire, Gadamer, Biesta, dan tradisi *Bildung*—sering kali melibatkan perjumpaan dengan yang asing, yang sulit, yang tidak nyaman. Ia melibatkan pengakuan bahwa cara kita memahami dunia saat ini mungkin tidak memadai, dan bahwa kita perlu merestrukturisasi pemahaman itu—sebuah proses yang, pada dasarnya dan tidak bisa dihindari, tidak nyaman.

Personalisasi yang selalu menyesuaikan diri dengan zona nyaman siswa, yang selalu memberikan apa yang sudah mereka sukai dan kuasai, adalah personalisasi yang gagal mendidik dalam pengertian yang paling fundamental. Ia mungkin menghasilkan skor tes yang lebih tinggi dalam jangka pendek, karena siswa merasa lebih nyaman dan lebih termotivasi. Tetapi ia gagal menghasilkan apa yang oleh Piaget (1952) disebut sebagai *disequilibrium*—keadaan ketidakseimbangan kognitif yang memicu pertumbuhan. Ia gagal menghasilkan apa yang oleh Vygotsky (1978) disebut sebagai Zone of Proximal Development—ruang di mana siswa ditantang untuk mencapai sesuatu yang belum bisa mereka capai sendiri. Ia gagal menghasilkan apa yang oleh Freire (1970) disebut sebagai *conscientização*—kesadaran kritis yang lahir dari perjumpaan dengan kontradiksi dan ketidakadilan. Singkatnya, ia gagal mendidik.

Di sinilah letak paradoks yang saya maksudkan: personalisasi yang paling efektif dalam pengertian teknis—yang paling akurat dalam memprediksi dan memenuhi preferensi siswa—bisa menjadi personalisasi yang paling tidak efektif dalam pengertian pedagogis—yang paling sedikit mendorong pertumbuhan**.** Paradoks ini tidak bisa diselesaikan di level teknis semata. Tidak ada algoritma, betapapun canggihnya, yang bisa menentukan dengan tepat kapan preferensi siswa harus diikuti dan kapan ia harus ditantang. Keputusan itu membutuhkan penilaian manusia—penilaian yang didasarkan pada pemahaman kontekstual yang kaya tentang siswa sebagai individu yang utuh, bukan sebagai profil data. Dan di sinilah, sekali lagi, kita melihat betapa pentingnya Hak Veto Manusia yang telah kita bahas dalam Bab 7: kemampuan dan keberanian guru untuk melihat rekomendasi AI, mempertimbangkannya dengan serius, dan kemudian—ketika penilaian profesional mereka mengatakan demikian—menolaknya.

Pemahaman tentang paradoks personalisasi ini membawa kita pada pertanyaan yang sangat penting: dalam kondisi apa personalisasi berbasis AI bisa berfungsi sebagai akselerator sejati bagi AI-Human Hybrid Pedagogy, dan dalam kondisi apa

ia justru akan menjadi batu sandungan? Berdasarkan analisis yang telah kita bangun sepanjang buku ini, saya mengusulkan tiga syarat yang harus dipenuhi

Syarat pertama adalah transparansi. Setiap sistem personalisasi yang digunakan dalam pendidikan harus bisa menjelaskan, dalam bahasa yang bisa dipahami oleh guru dan siswa, mengapa rekomendasi tertentu dibuat. Ini bukan hanya tuntutan etis abstrak yang berakar pada prinsip Explainable AI yang telah kita bahas dalam Bab 7; ia adalah kebutuhan praktis. Guru yang tidak memahami bagaimana sistem membuat rekomendasinya tidak bisa membuat keputusan yang terinformasi tentang apakah akan menerima, memodifikasi, atau menolak rekomendasi itu. Siswa yang tidak pernah diberi penjelasan tentang mengapa mereka diarahkan ke jalur belajar tertentu kehilangan kesempatan untuk mengembangkan kapasitas metakognitif—kapasitas untuk merefleksikan proses belajar mereka sendiri—yang merupakan salah satu tujuan tertinggi dari pendidikan. Transparansi adalah prasyarat untuk akuntabilitas, dan akuntabilitas adalah prasyarat untuk kepercayaan.

Syarat kedua adalah Hak Veto Manusia yang telah kita bahas secara ekstensif. Tidak boleh ada keputusan personalisasi yang memiliki konsekuensi signifikan—penempatan di jalur remedial, rekomendasi untuk program akselerasi, diagnosis kesulitan belajar—yang dibuat sepenuhnya oleh mesin tanpa kemungkinan peninjauan dan pembatalan oleh manusia yang bertanggung jawab. Hak ini harus dilembagakan secara formal: harus ada kebijakan yang jelas, prosedur yang transparan, dan dukungan institusional bagi guru yang menggunakan Hak Veto mereka. Tanpa pelembagaan ini, Hak Veto akan tetap menjadi konsep abstrak yang tidak memiliki kekuatan dalam praktik.

Syarat ketiga adalah desain partisipatif. Guru, siswa, orang tua, dan komunitas harus dilibatkan dalam proses perancangan, implementasi, dan evaluasi sistem personalisasi—bukan hanya sebagai pengguna pasif yang menerima apa yang diberikan oleh perusahaan teknologi, tetapi sebagai partisipan aktif yang suaranya didengar dan dihormati. Ini adalah aplikasi langsung dari prinsip demokratisasi teknologi yang diadvokasikan oleh Feenberg (1999) dan telah kita bahas dalam Bab 5. Sistem personalisasi yang dirancang sepenuhnya oleh insinyur di laboratorium perusahaan teknologi, tanpa masukan dari pendidik dan komunitas yang akan hidup dengan konsekuensinya, hampir pasti akan mencerminkan nilai-nilai dan kepentingan para perancangnya—yang mungkin, dan dalam banyak kasus memang, sangat berbeda dari nilai-nilai dan kepentingan para penggunanya.

Dengan ketiga syarat ini—transparansi, Hak Veto Manusia, dan desain partisipatif—personalisasi berbasis AI bisa menjadi akselerator yang kuat bagi AI-Human Hybrid Pedagogy. Ia bisa menjadi mesin yang akhirnya mewujudkan—dalam skala massal, untuk pertama kalinya dalam sejarah—apa yang oleh Vygotsky (1978) dibayangkan sebagai inti dari pengajaran yang baik: bertemunya setiap siswa tepat di Zone of Proximal Development mereka, dengan dukungan yang cukup untuk membuat kemajuan mungkin, tetapi tidak terlalu banyak sehingga

kemajuan itu menjadi tidak bermakna. Tanpa ketiga syarat ini, personalisasi berisiko menjadi—sebagaimana telah diperingatkan oleh Selwyn (2019)—bukan alat untuk meningkatkan pembelajaran, melainkan alat untuk meningkatkan kontrol. Pilihan di antara kedua jalan ini bukanlah pilihan teknis; ia adalah pilihan politis dan etis yang akan menentukan apakah personalisasi menjadi bagian dari The Great Awakening atau justru memperdalam The Great Silencing.

Arus Ketiga – Keterampilan Manusiawi sebagai Tameng dan Senjata

Pada dua sesi sebelumnya, kita telah mengeksplorasi dua arus besar yang membentuk masa depan pendidikan: AI-Human Hybrid Pedagogy sebagai keniscayaan struktural, dan personalisasi berbasis AI sebagai akselerator yang memungkinkan pembagian kerja antara manusia dan mesin dalam skala massal. Kedua arus ini, sebagaimana telah kita lihat, bukanlah kekuatan yang terpisah; keduanya saling terkait erat. AI-Human Hybrid Pedagogy membutuhkan personalisasi untuk berfungsi secara efektif dalam skala massal. Personalisasi membutuhkan kerangka AI-Human Hybrid untuk memastikan bahwa ia tidak berubah menjadi mesin pembungkaman yang hanya memperkuat zona nyaman siswa.

Namun, ada satu pertanyaan yang belum sepenuhnya terjawab oleh kedua arus ini. Jika AI mengambil alih semakin banyak tugas kognitif—jika ia bisa menyampaikan konten, menilai pemahaman, mempersonalisasi jalur belajar, bahkan menulis esai dan memecahkan masalah matematika yang kompleks—lalu apa yang tersisa untuk manusia? Apa yang bisa dilakukan oleh guru dan siswa yang tidak bisa—atau tidak seharusnya—dilakukan oleh mesin? Pertanyaan ini membawa kita pada arus ketiga, yang dalam banyak hal adalah arus yang paling fundamental: keterampilan manusiawi sebagai tameng dan senjata**.**

Arus ketiga ini adalah pengakuan yang semakin meluas—di kalangan pendidik, pembuat kebijakan, pemimpin industri, dan organisasi internasional—bahwa di era di mana semakin banyak tugas kognitif bisa diotomatisasi, justru keterampilan-keterampilan yang paling manusiawi menjadi semakin berharga. World Economic Forum (2023) dalam laporannya *The Future of Jobs Report 2023* mengidentifikasi bahwa keterampilan-keterampilan seperti pemikiran analitis, pemikiran kreatif, ketahanan, fleksibilitas, motivasi, dan kesadaran diri termasuk di antara keterampilan yang paling dibutuhkan di tempat kerja dalam lima tahun ke depan. OECD, melalui program *Future of Education and Skills 2030*, telah mengembangkan kerangka komprehensif yang menempatkan keterampilan transformatif—menciptakan nilai baru, mendamaikan ketegangan dan dilema, mengambil tanggung jawab—sebagai inti dari pendidikan untuk masa depan (OECD, 2019). UNESCO, dalam laporan *Reimagining Our Futures Together* (2021), menyerukan pedagogi yang menekankan kerja sama, solidaritas, dan kepedulian terhadap sesama manusia dan planet.

Apa yang menarik—dan sangat relevan untuk argumen kita—adalah bahwa keterampilan-keterampilan ini bukanlah keterampilan baru yang tiba-tiba muncul

karena adanya AI. Empati, kreativitas, pemikiran kritis, kolaborasi, ketahanan, kemampuan untuk menghadapi ketidakpastian—semua ini telah menjadi bagian dari diskursus pendidikan setidaknya sejak zaman Socrates. Yang baru adalah konteksnya. Di era di mana mesin semakin mampu melakukan apa yang dulu dianggap sebagai domain eksklusif manusia—berhitung, menulis, menganalisis data, bahkan menciptakan karya seni dan musik—keterampilan-keterampilan manusiawi ini bergeser dari "nilai tambah" menjadi nilai inti. Mereka bukan lagi sekadar pelengkap yang memperkaya pendidikan; mereka adalah pertahanan terakhir—dan serangan balik paling kuat—terhadap dehumanisasi yang mungkin dibawa oleh otomatisasi.

Untuk memahami mengapa keterampilan manusiawi menjadi semakin penting, kita bisa menggunakan kerangka yang oleh para ekonom disebut sebagai paradoks Moravec (Moravec, 1988). Moravec, seorang peneliti di bidang robotika dan AI, mengamati sebuah fenomena yang tampaknya kontradiktif: tugas-tugas yang sulit bagi manusia—seperti bermain catur pada level grandmaster, membuktikan teorema matematika yang kompleks, atau menganalisis data keuangan dalam jumlah besar—ternyata relatif mudah untuk diotomatisasi. Sebaliknya, tugas-tugas yang mudah bagi manusia—seperti berjalan di ruangan yang berantakan tanpa menabrak, mengenali wajah teman di tengah kerumunan, atau memahami nada emosional dari sebuah percakapan—ternyata sangat sulit untuk diotomatisasi. Paradoks ini muncul karena tugas-tugas yang "sulit" dalam pengertian kognitif sering kali melibatkan penalaran formal yang bisa dikodekan dalam aturan-aturan eksplisit, sementara tugas-tugas yang "mudah" melibatkan pengetahuan implisit, pemahaman kontekstual, dan keterampilan sensorimotor yang telah diasah oleh evolusi selama jutaan tahun.

Dalam konteks pendidikan, paradoks Moravec memiliki implikasi yang sangat mendalam. Tugas-tugas yang paling mudah diotomatisasi oleh AI adalah tugas-tugas yang melibatkan pemrosesan informasi formal yang bisa dikodekan dalam aturan-aturan eksplisit: menghitung, mengingat fakta, mengikuti prosedur, menilai jawaban benar-salah. Tugas-tugas yang paling sulit diotomatisasi adalah tugas-tugas yang melibatkan pemahaman kontekstual yang mendalam, penilaian etis yang nuansa, kreativitas yang tidak terikat oleh aturan, empati yang autentik, dan kebijaksanaan yang lahir dari pengalaman hidup. Dan inilah inti dari argumen saya: tugas-tugas yang paling sulit diotomatisasi justru adalah tugas-tugas yang paling esensial bagi pendidikan yang manusiawi.

Dengan kata lain, AI tidak mengancam esensi pendidikan; ia justru memanggil kita untuk kembali ke esensi itu. Ketika mesin mengambil alih tugas-tugas mekanis yang selama ini menyita begitu banyak waktu dan energi guru—menyampaikan konten, mengoreksi latihan, menghitung nilai—guru akhirnya bisa fokus pada apa yang selalu menjadi inti dari panggilan mereka: bukan sekadar mentransfer informasi, melainkan membentuk manusia.

Keterampilan manusiawi yang menjadi semakin penting di era AI bisa dikelompokkan ke dalam beberapa kategori besar. Kategori pertama adalah keterampilan kognitif tingkat tinggi yang tidak bisa direduksi menjadi algoritma: pemikiran kritis, pemikiran kreatif, pemikiran sistemik, dan kemampuan untuk menghadapi masalah yang tidak terstruktur dengan baik (*ill-structured problems*)—masalah yang tidak memiliki solusi tunggal yang benar, yang membutuhkan penilaian dan sintesis dari berbagai perspektif. AI bisa membantu dengan menyediakan data, mengidentifikasi pola, dan menghasilkan alternatif. Tetapi keputusan akhir—keputusan tentang apa yang penting, apa yang benar, apa yang harus dilakukan—tetap memerlukan penilaian manusia.

Kategori kedua adalah keterampilan interpersonal dan emosional: empati, komunikasi, kolaborasi, kepemimpinan, dan kemampuan untuk membangun dan memelihara hubungan yang bermakna. Sebagaimana telah kita bahas secara mendalam dalam Bab 6 dengan merujuk pada interpersonal neurobiology, keterampilan-keterampilan ini tidak bisa dipelajari melalui instruksi atau simulasi; mereka harus dikembangkan melalui pengalaman langsung dalam hubungan dengan manusia lain. AI bisa mensimulasikan empati—ia bisa menghasilkan kata-kata yang terdengar peduli—tetapi ia tidak bisa benar-benar peduli. Dan siswa, pada tingkat tertentu, merasakan perbedaan ini.

Kategori ketiga adalah keterampilan intrapersonal dan etis: kesadaran diri, regulasi diri, ketahanan, integritas, dan kemampuan untuk membuat keputusan etis dalam situasi yang kompleks dan ambigu. Dalam dunia di mana AI semakin banyak membuat keputusan yang mempengaruhi hidup kita—dari rekomendasi kredit hingga diagnosis medis hingga penilaian pendidikan—kemampuan untuk mempertanyakan, mengevaluasi, dan jika perlu menolak keputusan-keputusan itu menjadi semakin penting. Ini bukan hanya keterampilan teknis; ini adalah keterampilan kewarganegaraan demokratis.

Kategori keempat adalah keterampilan kreatif dan ekspresif: kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru, untuk mengekspresikan diri secara autentik, untuk menemukan makna dan keindahan dalam pengalaman manusia. AI generatif bisa menghasilkan karya seni, musik, dan sastra yang secara teknis mengesankan. Tetapi karya-karya itu tidak memiliki intensionalitas—tidak ada "seseorang" di baliknya yang berusaha untuk mengatakan sesuatu tentang pengalaman hidupnya. Karya-karya itu adalah sintesis canggih dari apa yang sudah ada; mereka bukanlah ekspresi dari perjuangan, kegembiraan, atau penderitaan yang autentik. Manusia, dengan seluruh kerapuhan dan keterbatasannya, tetap menjadi satu-satunya sumber dari ekspresi yang benar-benar bermakna.

Bagaimana keterampilan-keterampilan ini bisa dikembangkan dalam kerangka AI-Human Hybrid Pedagogy? Jawabannya, secara paradoksal, justru terletak pada pembebasan yang dimungkinkan oleh AI. Ketika AI mengambil alih tugas-tugas transmisi informasi dan penilaian rutin, guru memiliki—untuk pertama kalinya dalam sejarah pendidikan massal—waktu dan energi untuk fokus secara sistematis pada

pengembangan keterampilan-keterampilan manusiawi ini. Mereka bisa merancang proyek-proyek kolaboratif yang menantang siswa untuk bekerja bersama dalam tim yang beragam. Mereka bisa memfasilitasi diskusi-diskusi yang mendalam tentang dilema etis yang tidak memiliki jawaban mudah. Mereka bisa memberikan umpan balik yang personal dan bermakna pada karya-karya kreatif siswa. Mereka bisa, yang paling penting, hadir—bukan sebagai penyampai informasi, tetapi sebagai sesama manusia yang peduli.

Dalam konteks ini, keterampilan manusiawi berfungsi ganda sebagai tameng dan senjata. Sebagai tameng, mereka melindungi manusia dari penggantian oleh mesin—bukan dengan mencoba bersaing dalam hal-hal yang memang mesin lebih unggul, tetapi dengan mengembangkan kapasitas-kapasitas yang tidak bisa ditiru oleh mesin. Sebagai senjata, mereka adalah alat untuk melawan dehumanisasi dan ketidakadilan yang mungkin dibawa oleh AI jika digunakan tanpa kendali etis. Siswa yang memiliki pemikiran kritis tidak akan mudah ditipu oleh deepfake dan disinformasi yang dihasilkan AI. Siswa yang memiliki empati tidak akan acuh tak acuh terhadap ketidakadilan yang diperkuat oleh algoritma yang bias. Siswa yang memiliki kesadaran etis akan mempertanyakan apakah sebuah sistem AI seharusnya digunakan untuk keputusan tertentu, bahkan jika secara teknis ia bisa.

Dengan demikian, arus ketiga melengkapi arus pertama dan kedua. AI-Human Hybrid Pedagogy menyediakan kerangka struktural. Personalisasi berbasis AI menyediakan mesin operasional. Keterampilan manusiawi menyediakan tujuan dan arah—mengapa kita melakukan semua ini, dan untuk apa. Tanpa keterampilan manusiawi, AI-Human Hybrid Pedagogy akan kehilangan orientasinya, berubah menjadi mesin efisiensi yang tidak lagi tahu apa artinya "mendidik." Tanpa AI-Human Hybrid Pedagogy dan personalisasi, keterampilan manusiawi akan tetap menjadi cita-cita yang indah tetapi tidak pernah terwujud dalam skala massal, karena guru akan terus terjebak dalam tugas-tugas mekanis yang tidak memberi mereka waktu untuk mengembangkannya. Ketiganya harus berjalan bersama, atau tidak sama sekali. Pada sesi terakhir bab ini, kita akan mengeksplorasi titik temu dari ketiga arus ini—mengapa mereka bukanlah tiga gerakan yang terpisah, melainkan tiga dimensi dari satu transformasi yang sama.

Mengapa Ketiganya Adalah Satu Gerakan yang Sama

Kita telah menempuh perjalanan analitis yang cukup panjang dalam bab ini. Pada sesi pertama, kita menetapkan bahwa AI-Human Hybrid Pedagogy bukanlah sekadar pilihan di antara banyak pilihan, melainkan sebuah keniscayaan struktural yang lahir dari konvergensi kekuatan ekonomi, epistemologis, dan ekspektasi sosial. Pada sesi kedua, kita mengeksplorasi personalisasi berbasis AI sebagai akselerator yang memungkinkan pembagian kerja antara manusia dan mesin dalam skala massal—sekaligus sebagai paradoks yang, jika tidak dikelola dengan hati-hati, bisa menjadi penjara algoritmik. Pada sesi ketiga, kita mengeksplorasi keterampilan manusiawi sebagai tameng dan senjata—kapasitas-kapasitas yang tidak bisa diotomatisasi

dan justru menjadi semakin berharga seiring dengan meningkatnya kemampuan AI.

Sekarang, pada sesi terakhir bab ini, kita akan mengambil langkah mundur untuk melihat gambaran yang lebih besar. Saya akan mengajukan sebuah tesis yang mungkin tampak berani, tetapi yang menurut saya merupakan kesimpulan logis dari seluruh analisis yang telah kita bangun: ketiga arus ini—AI-Human Hybrid Pedagogy, personalisasi berbasis AI, dan keterampilan manusiawi—bukanlah tiga fenomena yang terpisah. Mereka adalah tiga dimensi dari satu gerakan yang sama**.** Mereka saling membutuhkan, saling memperkuat, dan saling melengkapi. Memisahkan mereka—mendiskusikan yang satu tanpa yang lain, mengimplementasikan yang satu tanpa yang lain—bukan hanya kesalahan analitis; ia adalah resep untuk kegagalan praktis.

Untuk mendukung tesis ini, saya akan mengembangkan argumen dalam tiga bagian. Pertama, saya akan menunjukkan bahwa secara analitis, masing-masing arus tidak bisa berdiri sendiri tanpa yang lain. AI-Human Hybrid tanpa personalisasi hanyalah kerangka kosong; personalisasi tanpa AI-Human Hybrid adalah mesin tanpa kendali; dan keduanya tanpa keterampilan manusiawi adalah teknologi tanpa tujuan. Kedua, saya akan menunjukkan bahwa secara historis, ketiga arus ini muncul dari sumber yang sama: krisis dari model pendidikan industrial yang sudah tidak lagi memadai untuk era pengetahuan. Ketiga, saya akan menunjukkan bahwa secara praksis, implementasi yang efektif dari salah satu arus mensyaratkan implementasi dari dua arus lainnya.

Tesis Analitis

Mari kita mulai dengan analisis internal dari masing-masing arus, untuk melihat mengapa secara konseptual mereka saling bergantung.

AI-Human Hybrid Pedagogy, sebagaimana telah kita definisikan, adalah kerangka yang mengatur pembagian kerja antara manusia dan mesin dalam proses pendidikan. AI menangani tugas-tugas yang bisa diotomatisasi—transmisi informasi, penilaian rutin, personalisasi konten dasar—sementara guru manusia fokus pada dimensi-dimensi yang tidak bisa diotomatisasi: membangun hubungan, memfasilitasi dialog kritis, mengembangkan pemikiran etis, dan hadir sebagai sesama manusia dalam proses pembentukan diri siswa. Namun, kerangka ini mengasumsikan adanya mekanisme operasional yang memungkinkan pembagian kerja itu berfungsi dalam praktik. Tanpa personalisasi berbasis AI yang efektif, AI tidak akan mampu mengambil alih tugas-tugas transmisi informasi dengan kualitas yang memadai. Guru akan tetap terjebak dalam pekerjaan mekanis, dan "pembebasan" yang dijanjikan oleh AI-Human Hybrid akan tetap menjadi retorika kosong. Dengan kata lain, personalisasi adalah mesin yang membuat kerangka AI-Human Hybrid bisa berjalan.

Tetapi personalisasi sendiri, sebagaimana telah kita lihat, memiliki paradoks internal yang tidak bisa diselesaikan di level teknis. Tanpa kerangka etis dan

pedagogis yang lebih besar—tanpa pemahaman tentang tujuan pendidikan yang melampaui sekadar efisiensi dan kepuasan pengguna—personalisasi berisiko menjadi apa yang telah kita sebut sebagai "kenyamanan yang mematikan." Ia akan mengikuti preferensi siswa tanpa menantangnya, memperkuat zona nyaman tanpa mendorong pertumbuhan, dan pada akhirnya menciptakan filter bubble yang justru menghambat perkembangan kognitif dan afektif. Di sinilah keterampilan manusiawi menjadi sangat penting: mereka menyediakan tujuan dan arah yang memberi makna pada personalisasi. Personalisasi bukanlah tujuan pada dirinya sendiri; ia adalah sarana untuk mengembangkan kapasitas-kapasitas manusiawi yang tidak bisa diotomatisasi. Tanpa orientasi pada keterampilan manusiawi, personalisasi kehilangan arah dan berubah menjadi mesin optimasi yang buta.

Keterampilan manusiawi, pada gilirannya, tidak bisa dikembangkan dalam skala massal tanpa dukungan dari AI-Human Hybrid Pedagogy dan personalisasi. Ini adalah poin yang sering kali diabaikan oleh para pendukung pendidikan humanistik. Mengembangkan pemikiran kritis, empati, kreativitas, dan kesadaran etis membutuhkan waktu, perhatian, dan interaksi personal yang intensif. Dalam model pendidikan konvensional—di mana satu guru bertanggung jawab atas puluhan siswa dan sebagian besar waktunya habis untuk tugas-tugas mekanis—pengembangan keterampilan manusiawi secara sistematis hampir mustahil dilakukan. Guru mungkin memiliki niat dan kapasitas untuk mengembangkannya, tetapi mereka tidak memiliki waktu. Di sinilah AI-Human Hybrid Pedagogy dan personalisasi memainkan peran yang sangat penting: dengan mengambil alih tugas-tugas mekanis, mereka membebaskan sumber daya manusia—waktu, energi, perhatian—yang diperlukan untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan manusiawi.

Dengan demikian, secara analitis, ketiga arus ini membentuk sebuah segitiga yang saling memperkuat. AI-Human Hybrid menyediakan kerangka struktural (siapa melakukan apa). Personalisasi menyediakan mesin operasional (bagaimana hal itu dilakukan dalam skala massal). Keterampilan manusiawi menyediakan tujuan dan arah (mengapa kita melakukan semua ini). Masing-masing membutuhkan yang lain. Masing-masing tidak lengkap tanpa yang lain.

Tesis Historis

Jika kita memperluas lensa analitis kita dan melihat ketiga arus ini dalam perspektif historis, kita akan melihat bahwa mereka bukanlah inovasi yang muncul secara kebetulan pada waktu yang bersamaan. Mereka adalah respons terhadap krisis yang sama: krisis dari model pendidikan industrial yang telah mendominasi selama lebih dari satu abad, dan yang semakin tidak mampu memenuhi tuntutan era pengetahuan.

Model pendidikan industrial—dengan penekanannya pada standarisasi, efisiensi, dan produksi massal—dirancang untuk memenuhi kebutuhan ekonomi abad ke-19 dan ke-20. Model ini sangat sukses dalam mencapai tujuannya:

menghasilkan pekerja yang mampu membaca instruksi, mengikuti prosedur, dan melakukan tugas-tugas rutin dengan patuh. Tetapi model ini memiliki tiga kelemahan struktural yang semakin terlihat di era kontemporer.

Kelemahan pertama adalah ketidakmampuannya untuk mempersonalisasi. Dalam model industrial, semua siswa diperlakukan secara esensial sama—belajar materi yang sama, pada kecepatan yang sama, diukur dengan standar yang sama. Ketidakmampuan ini selalu menjadi masalah, tetapi menjadi semakin tidak dapat diterima di era di mana teknologi telah membiasakan kita dengan pengalaman yang dipersonalisasi dalam setiap aspek kehidupan lain—dari rekomendasi film hingga berita hingga iklan. Personalisasi berbasis AI adalah respons terhadap kelemahan ini: ia menawarkan kemungkinan untuk akhirnya mendobrak keterbatasan struktural dari model industrial.

Kelemahan kedua adalah ketidakmampuannya untuk mengembangkan keterampilan manusiawi. Model industrial dirancang untuk menghasilkan pekerja yang patuh dan efisien, bukan pemikir yang kritis dan kreatif. Keterampilan seperti kreativitas, kolaborasi, dan pemikiran kritis tidak diabaikan sepenuhnya, tetapi mereka adalah produk sampingan yang tidak disengaja, bukan tujuan yang dikejar secara sistematis. Di era di mana tugas-tugas rutin semakin diotomatisasi, kelemahan ini menjadi krisis: kita membutuhkan lulusan yang memiliki keterampilan-keterampilan yang tidak bisa diotomatisasi, tetapi sistem kita tidak dirancang untuk mengembangkannya. Fokus pada keterampilan manusiawi adalah respons terhadap kelemahan ini.

Kelemahan ketiga adalah ketidakmampuannya untuk mendefinisikan ulang peran guru. Dalam model industrial, guru adalah penyampai informasi dan pengawas disiplin—peran yang, sejujurnya, tidak jauh berbeda dari operator mesin. Ketika mesin mulai mampu melakukan kedua peran ini dengan lebih efisien—AI bisa menyampaikan informasi dengan lebih personal, dan sistem pengawasan digital bisa memantau siswa dengan lebih ketat—guru menghadapi krisis eksistensial: apa yang tersisa untuk mereka lakukan? AI-Human Hybrid Pedagogy adalah respons terhadap krisis ini: ia menawarkan definisi ulang peran guru yang tidak hanya mempertahankan relevansi mereka, tetapi mengangkat mereka ke level yang lebih tinggi—dari operator mesin menjadi arsitek pembelajaran, dari penyampai informasi menjadi mentor jiwa.

Dengan demikian, ketiga arus ini bukanlah tiga inovasi yang terpisah. Mereka adalah tiga dimensi dari satu respons terpadu terhadap krisis model industrial. Mereka muncul dari analisis yang sama tentang apa yang salah dengan pendidikan kontemporer, dan mereka menuju ke arah yang sama: sebuah sistem pendidikan yang lebih personal, lebih manusiawi, dan lebih mampu mengembangkan kapasitas-kapasitas yang dibutuhkan di era AI.

Tesis Praksis

Argumen terakhir saya bersifat praktis. Bahkan jika secara analitis dan historis

ketiga arus ini adalah satu gerakan yang sama, kita masih bisa bertanya: dalam implementasi di dunia nyata, bisakah kita memisahkan mereka? Bisakah kita, misalnya, mengimplementasikan personalisasi berbasis AI tanpa mengubah peran guru secara fundamental? Atau bisakah kita fokus pada pengembangan keterampilan manusiawi tanpa menggunakan AI untuk personalisasi?

Jawaban singkatnya adalah: secara teknis mungkin, tetapi secara praktis akan gagal mencapai potensi penuhnya, dan dalam banyak kasus akan kontraproduktif.

Mari kita ambil contoh implementasi personalisasi berbasis AI tanpa disertai perubahan peran guru. Ini adalah skenario yang paling umum terjadi di banyak institusi pendidikan yang mengadopsi teknologi adaptif. Sistem AI diperkenalkan ke dalam kelas, tetapi peran guru tetap sama: menyampaikan materi, mengawasi siswa, mengevaluasi hasil. Dalam skenario ini, personalisasi tidak membebaskan guru; ia justru menambah beban baru—guru sekarang harus memantau dashboard, menginterpretasi data, dan "mengelola" personalisasi—tanpa mengurangi beban lama. Lebih buruk lagi, personalisasi tanpa perubahan peran guru sering kali mengarah pada apa yang oleh Selwyn (2019) disebut sebagai "Taylorisme digital": fragmentasi pekerjaan guru menjadi tugas-tugas kecil yang bisa dipantau dan diukur, dengan guru kehilangan otonomi profesional mereka dan berubah menjadi operator mesin.

Ambil contoh sebaliknya: upaya untuk fokus pada pengembangan keterampilan manusiawi tanpa menggunakan AI untuk personalisasi. Ini adalah pendekatan yang diadvokasikan oleh banyak pendidik humanistik yang skeptis terhadap teknologi. Dalam pendekatan ini, guru berusaha untuk mengembangkan pemikiran kritis, kreativitas, dan empati melalui metode-metode seperti diskusi, proyek kolaboratif, dan refleksi personal—tetapi mereka melakukannya dalam batasan struktural dari model industrial, dengan satu guru untuk puluhan siswa dan beban administratif yang berat. Hasilnya, sebagaimana bisa diprediksi, adalah bahwa pengembangan keterampilan manusiawi terjadi secara sporadis dan tidak merata—bergantung pada keberuntungan siswa mendapatkan guru yang luar biasa—bukan secara sistematis dan merata. Niatnya mulia, tetapi strukturnya tidak mendukung.

Hanya ketika ketiga arus diintegrasikan—ketika AI-Human Hybrid menyediakan kerangka struktural, personalisasi menyediakan mesin operasional, dan keterampilan manusiawi menyediakan tujuan—maka transformasi yang sejati menjadi mungkin. Dalam konfigurasi yang terintegrasi ini, AI menangani personalisasi konten dan penilaian rutin, membebaskan guru untuk fokus pada pengembangan keterampilan manusiawi melalui interaksi yang bermakna dengan siswa. Personalisasi memastikan bahwa setiap siswa mendapatkan fondasi pengetahuan yang mereka butuhkan, sementara guru memastikan bahwa personalisasi tidak berubah menjadi penjara algoritmik. Keterampilan manusiawi memberi arah dan makna pada seluruh proses, memastikan bahwa efisiensi tidak menjadi tujuan pada dirinya sendiri.

Di awal bab, saya menyatakan bahwa masa depan pendidikan akan dibentuk oleh konvergensi tiga arus besar yang, meskipun tampak berbeda, sebenarnya adalah tiga dimensi dari satu gerakan yang sama. Setelah menempuh analisis yang panjang—dari keniscayaan struktural AI-Human Hybrid Pedagogy, melalui janji dan paradoks personalisasi, hingga urgensi keterampilan manusiawi—saya berharap tesis ini sekarang memiliki kekuatan yang meyakinkan.

Ketiga arus ini adalah satu gerakan karena mereka berbagi asal-usul historis yang sama (krisis model industrial), tujuan yang sama (pendidikan yang lebih personal dan lebih manusiawi), dan logika internal yang sama (pembagian kerja antara manusia dan mesin berdasarkan keunggulan komparatif). Mereka adalah tiga dimensi karena masing-masing menyoroti aspek yang berbeda dari transformasi yang sama: struktural (AI-Human Hybrid), operasional (personalisasi), dan teleologis (keterampilan manusiawi).

Memahami kesatuan dari ketiga arus ini bukan hanya kepuasan intelektual. Ia memiliki implikasi praktis yang sangat penting. Kebijakan yang hanya fokus pada satu arus—misalnya, mendorong adopsi AI di sekolah tanpa mengubah peran guru, atau mempromosikan keterampilan abad ke-21 tanpa menyediakan infrastruktur personalisasi yang memadai—hampir pasti akan gagal. Hanya pendekatan yang terintegrasi, yang secara simultan menangani ketiga dimensi, yang memiliki peluang untuk berhasil.

Bab 9
Indonesia dalam Pusaran

Sebelumnya telah memetakan tiga arus global yang sedang membentuk ulang lanskap pendidikan: AI-Human Hybrid Pedagogy, personalisasi berbasis AI, dan keterampilan manusiawi. Kita telah melihat bahwa ketiga arus ini bukanlah fenomena yang terpisah, melainkan tiga dimensi dari satu gerakan transformatif yang sama—sebuah respons terpadu terhadap krisis model pendidikan industrial yang sudah tidak lagi memadai untuk era pengetahuan. Analisis itu, sebagaimana adanya, bersifat global. Ia berbicara tentang kekuatan-kekuatan yang bergerak di tingkat makro: perkembangan teknologi, perubahan struktur ekonomi, pergeseran ekspektasi sosial.

Tetapi kekuatan-kekuatan global tidak pernah beroperasi dalam ruang hampa. Mereka selalu dimediasi oleh konteks lokal—oleh sejarah, politik, budaya, dan infrastruktur dari masyarakat-masyarakat tertentu. AI-Human Hybrid Pedagogy mungkin merupakan keniscayaan struktural di tingkat global, tetapi bagaimana ia termanifestasi di Indonesia—apakah ia akan menjadi alat pembebasan atau instrumen kontrol, apakah ia akan memperlebar atau mempersempit ketimpangan, apakah ia akan memperkuat atau melemahkan profesi guru—sangat bergantung pada pilihan-pilihan spesifik yang dibuat dalam konteks Indonesia. Globalisasi tidak menghapus lokalitas; ia justru membuatnya semakin penting, karena di dalam lokalitas itulah kekuatan-kekuatan global harus dinegosiasikan, diadaptasi, dan—dalam beberapa kasus—dilawan.

Bab ini didedikasikan untuk menempatkan Indonesia di dalam pusaran arus global yang telah kita petakan. Tujuannya bukanlah untuk memberikan analisis yang komprehensif tentang sistem pendidikan Indonesia—itu akan membutuhkan sebuah buku tersendiri—melainkan untuk mengidentifikasi titik-titik kritis di mana kekuatan global dan realitas lokal bertemu, dan untuk menunjukkan bahwa pilihan-pilihan yang dibuat pada titik-titik kritis ini akan menentukan arah pendidikan Indonesia dalam dekade-dekade mendatang.

Kita akan mengeksplorasi empat dimensi dari pertemuan antara arus global dan realitas Indonesia. Pertama, kita akan mengkaji kebijakan Deep Learning yang diusung oleh Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah di bawah kepemimpinan menteri saat ini—bukan untuk menilai efektivitasnya (yang masih terlalu dini), melainkan untuk menunjukkan bahwa secara esensi, kebijakan ini memiliki fondasi yang tepat dan selaras dengan arus global yang telah kita bahas. Kedua, kita akan membahas kerapuhan yang melekat dalam siklus kebijakan pendidikan Indonesia—bagaimana pergantian menteri hampir selalu disertai

dengan pergantian nomenklatur dan program, dan apa artinya ini bagi upaya membangun transformasi jangka panjang. Ketiga, kita akan mengeksplorasi potensi Indonesia untuk melakukan lompatan katak (*leapfrogging*)—melompati tahapan-tahapan perkembangan yang dilalui oleh negara-negara Barat—sekaligus risiko jebakan infrastruktur yang bisa menggagalkan lompatan itu. Keempat, kita akan membahas secara spesifik tentang Computer Assisted Test (CAT) dan jalur-jalur masuk lainnya sebagai contoh konkret bagaimana AI-Human Hybrid Pedagogy mulai merembes ke dalam sistem pendidikan Indonesia, sering kali tanpa disadari dan tanpa perdebatan publik yang memadai.

Melalui keempat eksplorasi ini, saya berharap dapat menunjukkan bahwa Indonesia berada di persimpangan yang sangat penting. Pilihan-pilihan yang dibuat—atau tidak dibuat—dalam beberapa tahun ke depan akan memiliki konsekuensi yang jauh melampaui siklus politik lima tahunan. Indonesia bisa menjadi contoh bagaimana negara berkembang mengintegrasikan AI ke dalam pendidikannya dengan cara yang demokratis, etis, dan manusiawi. Atau Indonesia bisa menjadi contoh bagaimana ketidakmampuan untuk mengelola perubahan teknologi menghasilkan bentuk-bentuk baru dari ketidakadilan dan dehumanisasi. Taruhannya tidak bisa lebih tinggi dari ini.

Deep Learning ala Kemendikdasmen sebagai Fondasi yang Tepat secara Esensi

Pada akhir tahun 2024, ketika Abdul Mu'ti dilantik sebagai Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah dalam Kabinet Merah Putih di bawah pemerintahan Presiden Prabowo Subianto, salah satu istilah yang segera mencuat ke permukaan adalah Deep Learning. Istilah ini dengan cepat menjadi bahan perbincangan di kalangan pendidik, pengamat kebijakan, dan publik yang lebih luas—sebagian menyambutnya dengan antusias, sebagian lagi dengan skeptisisme yang sudah terlatih oleh pengalaman puluhan tahun menyaksikan siklus ganti menteri ganti kebijakan. "Ah, ini hanya istilah baru," demikian komentar yang paling sering terdengar. "Nanti juga diganti lagi."

Skeptisisme ini tidak sepenuhnya tidak beralasan. Sejarah pendidikan Indonesia pasca-reformasi dipenuhi dengan nomenklatur-nomenklatur yang datang dan pergi: KBK (Kurikulum Berbasis Kompetensi), KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan), Kurikulum 2013, Kurikulum Merdeka, dan kini Deep Learning. Setiap pergantian membawa janji baru, dan setiap janji baru sering kali meninggalkan jejak kelelahan di kalangan guru yang harus terus-menerus menyesuaikan diri dengan tuntutan yang berubah-ubah. Dalam konteks ini, skeptisisme adalah respons yang bisa dimengerti—bahkan, dalam batas-batas tertentu, respons yang sehat.

Namun, saya ingin mengajukan argumen yang mungkin tidak populer di kalangan para skeptis: terlepas dari nasib politiknya, terlepas dari apakah istilah ini akan bertahan atau diganti oleh menteri berikutnya, Deep Learning sebagaimana

diartikulasikan oleh Kemendikdasmen memiliki fondasi yang tepat secara esensi**.** Lebih dari itu, ia memiliki resonansi yang kuat dengan arus global yang telah kita petakan dalam bab-bab sebelumnya—khususnya dengan arus ketiga tentang keterampilan manusiawi—dan, jika diimplementasikan dengan serius dan konsisten, ia bisa menjadi fondasi yang kokoh untuk AI-Human Hybrid Pedagogy dalam konteks Indonesia.

Untuk memahami mengapa demikian, kita perlu menyelami lebih dalam apa yang sebenarnya dimaksud dengan Deep Learning dalam kerangka kebijakan ini. Dalam berbagai kesempatan, Mendikdasmen Abdul Mu'ti telah menjelaskan bahwa Deep Learning dalam konteks pendidikan bukanlah merujuk pada cabang kecerdasan buatan (*deep learning* sebagai teknik dalam machine learning), melainkan pada pendekatan pedagogis yang menekankan tiga elemen kunci: Mindful (sadar dan penuh perhatian), Meaningful (bermakna), dan Joyful (menyenangkan atau menggembirakan).

Ketiga elemen ini, jika dipahami secara mendalam, bukanlah sekadar slogan kosong. **Mindful** merujuk pada kesadaran penuh dalam proses belajar—kehadiran siswa secara utuh, bukan sekadar fisik di dalam kelas, melainkan juga secara mental dan emosional. Ini adalah antitesis dari belajar sebagai aktivitas pasif menerima informasi. Dalam konteks teori belajar, elemen ini memiliki resonansi yang kuat dengan konsep metakognisi—kemampuan untuk merefleksikan proses berpikir sendiri—yang telah lama diakui sebagai salah satu komponen kunci dari pembelajaran yang efektif (Flavell, 1979). Meaningful merujuk pada kebermaknaan dari apa yang dipelajari—hubungan antara materi pembelajaran dengan kehidupan nyata siswa, dengan pengalaman mereka, dengan pertanyaan-pertanyaan yang mereka miliki tentang dunia. Ini adalah antitesis dari belajar sebagai penghafalan fakta-fakta yang terisolasi dan tidak relevan. Dalam konteks teori belajar, elemen ini memiliki resonansi yang kuat dengan teori pembelajaran bermakna (*meaningful learning*) yang dikembangkan oleh David Ausubel (1968), yang menekankan pentingnya mengaitkan pengetahuan baru dengan struktur kognitif yang sudah ada. Joyful merujuk pada kegembiraan dalam belajar—bukan dalam arti belajar sebagai hiburan dangkal, melainkan dalam arti kepuasan mendalam yang muncul dari pemahaman, penemuan, dan pertumbuhan. Ini adalah antitesis dari belajar sebagai beban yang harus ditanggung. Dalam konteks teori belajar, elemen ini memiliki resonansi yang kuat dengan konsep *flow* yang dikembangkan oleh Mihaly Csikszentmihalyi (1990)—keadaan konsentrasi penuh dan keterlibatan mendalam yang muncul ketika tantangan yang dihadapi seimbang dengan keterampilan yang dimiliki.

Jika kita membaca ketiga elemen ini secara bersama-sama, kita akan melihat bahwa Deep Learning ala Kemendikdasmen pada dasarnya adalah sebuah upaya untuk mengembalikan pendidikan ke esensinya yang paling mendalam: bukan sebagai proses mentransfer informasi dari yang tahu kepada yang tidak tahu—*banking model* yang telah dikritik dengan begitu tajam oleh Paulo Freire (1970)—

melainkan sebagai proses pembentukan manusia secara utuh. Dalam terminologi yang telah kita bangun di bab-bab sebelumnya, Deep Learning adalah langkah konkret menuju apa yang kita sebut sebagai keterampilan manusiawi—pemikiran kritis, kesadaran diri, kreativitas, dan kemampuan untuk menemukan makna dalam pengalaman belajar.

Yang membuat kebijakan ini sangat menarik—dan sangat selaras dengan kerangka AI-Human Hybrid Pedagogy yang kita bangun—adalah bahwa ia secara implisit mengakui sesuatu yang selama ini sering diabaikan dalam diskusi tentang teknologi pendidikan: bahwa sebelum kita bisa membicarakan tentang *bagaimana* mengintegrasikan AI ke dalam pendidikan, kita harus terlebih dahulu memiliki kejelasan tentang *apa* tujuan pendidikan itu sendiri. Deep Learning menyediakan jawaban untuk pertanyaan "apa" itu: pendidikan harus mindful, meaningful, dan joyful. Dengan jawaban ini di tangan, kita kemudian bisa bertanya: bagaimana AI bisa membantu mencapai tujuan-tujuan itu? Dan—yang sama pentingnya—dalam hal apa AI justru bisa menjadi penghalang?

Ambil contoh elemen mindful. AI, sebagaimana telah kita bahas secara mendalam di Bab 3 dan Bab 6, memiliki kecenderungan untuk mendorong otak ke arah yang berlawanan dengan mindfulness: ke arah pemrosesan yang cepat, dangkal, dan otomatis. Godaan untuk segera mendapatkan jawaban tanpa melalui proses berpikir yang mendalam adalah godaan yang sangat nyata, dan ia berakar pada arsitektur neurobiologis kita sendiri. Dalam konteks ini, penggunaan AI dalam pendidikan harus dirancang dengan sangat hati-hati untuk memastikan bahwa ia tidak melemahkan mindfulness, melainkan justru memperkuatnya. Bagaimana caranya? Beberapa kemungkinan sudah kita singgung: Zona AI-Off di mana siswa diminta untuk berpikir sendiri tanpa bantuan mesin; latihan-latihan metakognitif di mana siswa merefleksikan proses berpikir mereka sendiri dan membandingkannya dengan respons AI; penggunaan AI bukan sebagai pemberi jawaban, melainkan sebagai sparring partner yang mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang menantang.

Ambil contoh elemen meaningful. AI memiliki potensi yang luar biasa untuk membuat pembelajaran lebih bermakna—jika digunakan dengan benar. Ia bisa menghubungkan konsep-konsep abstrak dengan aplikasi dunia nyata yang relevan dengan minat siswa. Ia bisa membawa siswa ke dalam simulasi, eksplorasi virtual, dan perjumpaan dengan perspektif-perspektif yang berbeda. Tetapi AI juga memiliki potensi untuk membuat pembelajaran menjadi kurang bermakna—jika digunakan sebagai pengganti pengalaman langsung, sebagai jalan pintas yang menghilangkan kebutuhan untuk bergulat dengan kompleksitas, atau sebagai otoritas yang memberikan jawaban tanpa konteks. Sekali lagi, kuncinya bukanlah pada teknologinya, melainkan pada bagaimana ia digunakan—dan penggunaan itu harus dipandu oleh pemahaman yang jelas tentang apa artinya "bermakna."

Ambil contoh elemen joyful. Di sini letak salah satu paradoks yang paling menarik. AI bisa membuat belajar menjadi sangat menyenangkan—dalam pengertian

dangkal dari kata itu. Gamifikasi, animasi yang menarik, umpan balik instan yang positif—semua ini bisa menciptakan pengalaman yang terasa menyenangkan. Tetapi, sebagaimana telah kita bahas dalam Bab 3 dengan konsep "kenyamanan yang mematikan," kesenangan dangkal ini bisa menjadi musuh dari kegembiraan yang lebih dalam—kegembiraan yang muncul dari perjuangan, dari penemuan, dari pemahaman yang diperoleh dengan susah payah. Deep Learning yang joyful bukanlah Deep Learning yang selalu mudah dan menyenangkan; ia adalah Deep Learning yang, meskipun kadang-kadang sulit dan menantang, memberikan kepuasan mendalam yang tidak bisa diberikan oleh hiburan dangkal.

Dengan demikian, Deep Learning ala Kemendikdasmen bisa dilihat sebagai kerangka nilai yang memberi arah pada integrasi AI ke dalam pendidikan Indonesia. Ia bukanlah cetak biru teknis—itu masih harus dikembangkan—tetapi ia adalah fondasi filosofis yang tepat. Dalam istilah yang telah kita gunakan sepanjang buku ini, Deep Learning adalah langkah awal menuju AI-Human Hybrid Pedagogy yang berpusat pada manusia: sebuah pedagogi di mana AI digunakan bukan untuk menggantikan guru atau untuk membuat belajar menjadi lebih "efisien" dalam pengertian sempit, melainkan untuk mendukung pengembangan manusia yang mindful, meaningful, dan joyful.

Tentu saja, ada jarak yang sangat jauh antara fondasi filosofis yang baik dan implementasi yang efektif. Kebijakan yang baik di atas kertas tidak dengan sendirinya menghasilkan praktik yang baik di ruang kelas. Dan di sinilah letak kegelisahan saya—bukan pada esensi dari Deep Learning itu sendiri, yang menurut saya tepat, melainkan pada dua hal lain yang akan kita bahas dalam sesi-sesi berikutnya. Pertama, kerapuhan yang melekat dalam siklus kebijakan pendidikan Indonesia, di mana kebijakan yang baik secara esensi bisa dengan mudah diganti hanya karena berbeda nomenklatur. Kedua, godaan untuk mengambil jalan pintas—godaan untuk menyerahkan "kedalaman" itu sendiri kepada mesin, seolah-olah AI bisa menjadi pengganti untuk proses berpikir mendalam yang hanya bisa dilakukan oleh manusia. Godaan ini, jika tidak diwaspadai, bisa mengubah Deep Learning dari fondasi AI-Human Hybrid menjadi alasan untuk menyerahkan seluruh proses pendidikan pada AI—sebuah ironi yang akan menjadi tragedi.

Inilah pusaran yang sedang dihadapi oleh Indonesia. Fondasinya sudah tepat. Tetapi fondasi hanyalah fondasi. Apa yang dibangun di atasnya—dan apakah bangunan itu akan bertahan ketika angin politik berubah arah—adalah pertanyaan yang belum terjawab. Pada sesi berikutnya, kita akan mengeksplorasi dimensi politik dari pertanyaan ini: kerapuhan branding dan siklus ganti menteri yang telah menjadi ciri khas pendidikan Indonesia.

Kerapuhan Branding Politik dan Siklus Ganti Menteri

Pada sesi sebelumnya, kita telah menetapkan bahwa Deep Learning sebagaimana diartikulasikan oleh Kemendikdasmen memiliki fondasi esensial yang tepat—

sebuah kerangka nilai yang, jika diimplementasikan dengan sungguh-sungguh, bisa menjadi fondasi kokoh bagi AI-Human Hybrid Pedagogy dalam konteks Indonesia. Namun, fondasi yang baik secara konseptual tidak menjamin apa-apa. Sejarah pendidikan Indonesia dalam dua dekade terakhir mengajarkan kita satu pelajaran yang sulit: kebijakan yang baik bisa mati bukan karena ia salah secara esensial, melainkan karena ia tidak memiliki cukup waktu untuk berakar sebelum digantikan oleh kebijakan baru yang dibawa oleh menteri baru.

Inilah yang saya sebut sebagai kerapuhan branding politik—sebuah fenomena yang telah menjadi ciri khas tata kelola pendidikan Indonesia pasca-reformasi, dan yang merupakan salah satu ancaman paling serius terhadap transformasi jangka panjang yang kita advokasikan dalam buku ini. Pada sesi ini, kita akan membedah fenomena ini secara analitis: apa yang menyebabkannya, mengapa ia begitu persisten, dan—yang paling penting—apa artinya bagi prospek AI-Human Hybrid Pedagogy di Indonesia.

Untuk memahami kerapuhan branding politik dalam pendidikan Indonesia, kita perlu terlebih dahulu memahami struktur insentif yang membentuk perilaku para aktor kunci dalam sistem. Christopher Bjork, dalam studinya yang mendalam tentang reformasi pendidikan di Indonesia pada era desentralisasi, memberikan analisis yang sangat tajam tentang dinamika ini. Dalam *Indonesian Education: Teachers, Schools, and Central Bureaucracy* (2005), Bjork mendokumentasikan sebuah pola yang terus berulang: reformasi pendidikan di Indonesia sering kali lebih berfungsi sebagai instrumen legitimasi politik daripada sebagai upaya sistematis untuk memperbaiki kualitas pembelajaran di ruang kelas. Para menteri—yang masa jabatannya pendek dan selalu dibayangi oleh kemungkinan reshuffle—memiliki insentif yang kuat untuk menciptakan "warisan" yang mudah dikenali dan mudah dikomunikasikan kepada publik. Sebuah nomenklatur baru, sebuah akronim yang catchy, sebuah program andalan yang bisa dipasang di spanduk—inilah mata uang dari branding politik, dan ia sering kali lebih berharga secara politik daripada implementasi yang lambat, sunyi, dan tidak spektakuler.

Pola ini bukanlah keunikan Indonesia. Di banyak negara berkembang, siklus kebijakan pendidikan cenderung pendek dan terfragmentasi, didorong oleh tekanan politik jangka pendek daripada oleh visi jangka panjang. Tetapi Indonesia memiliki karakteristik khusus yang membuat siklus ini sangat intens. Yang pertama adalah sentralitas politik dalam pengangkatan menteri. Meskipun secara formal menteri diangkat oleh presiden, dalam praktiknya—terutama dalam pemerintahan koalisi yang menjadi norma pasca-reformasi—jabatan menteri sering kali merupakan hasil negosiasi politik antarpartai. Konsekuensinya, menteri tidak hanya bertanggung jawab kepada presiden, tetapi juga kepada partai politik yang menempatkannya di posisi itu. Loyalitas ganda ini menciptakan tekanan tambahan untuk menunjukkan hasil yang cepat dan terlihat—hasil yang bisa dilaporkan kepada konstituen politik.

Yang kedua adalah ketidakpastian masa jabatan. Sejak era reformasi, tidak ada jaminan bahwa seorang menteri akan menjabat selama satu periode penuh.

Reshuffle kabinet adalah instrumen politik yang sering digunakan—baik untuk merespons tekanan publik, untuk mengakomodasi perubahan konstelasi politik, maupun untuk memberi sinyal bahwa presiden "bertindak." Dalam kondisi ini, seorang menteri yang masuk dengan visi jangka panjang harus selalu siap bahwa visi itu mungkin tidak akan pernah mencapai tahap implementasi penuh sebelum ia digantikan. Insentifnya, sekali lagi, adalah untuk fokus pada apa yang bisa dicapai dalam jangka pendek: meluncurkan program baru, mengganti nomenklatur lama, membuat gebrakan yang bisa dikenang.

Yang ketiga adalah keterputusan antara pusat dan daerah. Sejak desentralisasi pendidikan yang dimulai pada awal 2000-an, kewenangan atas pendidikan dasar dan menengah sebagian besar berada di tangan pemerintah daerah. Ironisnya, desentralisasi ini—yang dimaksudkan untuk membawa pengambilan keputusan lebih dekat ke sekolah dan komunitas—sering kali justru memperkuat resistensi terhadap perubahan kebijakan dari pusat. Sekolah dan guru di daerah, yang sudah lelah dengan perubahan yang terus-menerus, mengembangkan apa yang oleh para peneliti disebut sebagai "budaya sinisme kebijakan": mereka belajar untuk mengangguk dan tersenyum ketika kebijakan baru diumumkan, sambil melanjutkan praktik-praktik lama di ruang kelas mereka, menunggu kebijakan berikutnya datang dan pergi.

Ketiga faktor ini—sentralitas politik pengangkatan menteri, ketidakpastian masa jabatan, dan keterputusan pusat-daerah—bersama-sama menciptakan kondisi di mana kebijakan pendidikan cenderung memiliki umur yang pendek, implementasi yang dangkal, dan dampak yang terbatas. Nomenklatur datang dan pergi. Program diluncurkan dan dilupakan. Guru belajar untuk bertahan dengan tidak terlalu terikat pada kebijakan apa pun, karena mereka tahu bahwa kebijakan itu mungkin tidak akan bertahan cukup lama untuk membuat perbedaan.

Apa artinya semua ini untuk Deep Learning dan prospek AI-Human Hybrid Pedagogy di Indonesia?

Pada satu level, analisis ini bisa membuat kita pesimis. Jika Deep Learning hanyalah satu lagi dalam rangkaian panjang nomenklatur yang akan datang dan pergi, lalu apa gunanya membahasnya secara serius? Bukankah lebih baik menunggu sampai debu politik mengendap dan melihat apa yang tersisa? Sikap ini bisa dimengerti, tetapi menurut saya ia terlalu simplistis. Karena di balik semua kebisingan dan ketidakstabilan di permukaan, ada arus yang lebih dalam—arus yang tidak bergantung pada siapa menterinya atau apa istilah yang digunakan.

Untuk memahami arus ini, kita perlu membedakan antara branding dan esensi. Branding adalah nama, istilah, slogan—hal-hal yang mudah diganti dan sering kali memang diganti. Esensi adalah arah fundamental dari perubahan—nilai-nilai, prinsip-prinsip, dan praktik-praktik yang mendasarinya. Dalam konteks pendidikan Indonesia, saya ingin mengajukan sebuah argumen yang mungkin tampak kontra-intuitif: esensi dari reformasi pendidikan di Indonesia sebenarnya lebih stabil daripada yang disarankan oleh kebisingan di permukaan.

Lihatlah pola yang terjadi dalam dua dekade terakhir. Di balik pergantian dari KBK ke KTSP, dari KTSP ke Kurikulum 2013, dari Kurikulum 2013 ke Kurikulum Merdeka, ada sebuah benang merah yang konsisten: pergeseran dari pendekatan yang berpusat pada konten (*content-centered*) ke pendekatan yang berpusat pada siswa (*student-centered*); dari penekanan pada hafalan ke penekanan pada pemahaman; dari pembelajaran pasif ke pembelajaran aktif. Nomenklaturnya berubah, tetapi arahnya konsisten. Ini bukanlah kebetulan; ini adalah respons struktural terhadap perubahan yang lebih besar dalam pemahaman kita tentang bagaimana manusia belajar—perubahan yang didorong oleh riset dalam psikologi kognitif, neurosains, dan ilmu pendidikan yang tidak bergantung pada politik lokal.

Deep Learning, dalam kerangka ini, bukanlah sebuah deviasi radikal dari apa yang sudah terjadi. Ia adalah iterasi terbaru dari pergeseran yang sudah berlangsung selama lebih dari dua dekade. Tiga elemennya—Mindful, Meaningful, Joyful—adalah artikulasi ulang, dalam bahasa yang lebih tajam dan lebih mudah diingat, dari nilai-nilai yang sudah menjadi fondasi Kurikulum Merdeka dan bahkan Kurikulum 2013 sebelumnya. Dalam hal ini, bahkan jika branding-nya berubah—jika menteri berikutnya memutuskan untuk tidak lagi menggunakan istilah Deep Learning—esensinya kemungkinan besar akan bertahan, karena ia bukanlah ciptaan satu menteri, melainkan respons terhadap arus global yang jauh lebih besar.

Lalu, apa implikasinya untuk strategi kita?

Implikasi pertama adalah bahwa kita tidak boleh terjebak dalam perdebatan tentang istilah. Memperdebatkan apakah "Deep Learning" adalah istilah yang tepat, atau apakah "AI-Human Hybrid Pedagogy" adalah istilah yang lebih baik, adalah pemborosan energi yang tidak produktif. Yang penting adalah esensinya: apakah kebijakan pendidikan kita bergerak ke arah yang mendukung pengembangan keterampilan manusiawi? Apakah ia menciptakan kondisi di mana guru bisa dibebaskan dari beban mekanis untuk fokus pada apa yang paling penting? Apakah ia membangun fondasi etis yang diperlukan untuk memastikan bahwa integrasi AI ke dalam pendidikan tidak berubah menjadi alat kontrol dan ekstraksi? Pertanyaan-pertanyaan inilah yang harus menjadi fokus perhatian kita, bukan pertanyaan tentang istilah apa yang akan digunakan oleh menteri berikutnya.

Implikasi kedua adalah bahwa kita perlu membangun konstituensi untuk esensi, bukan untuk branding. Selama dukungan untuk sebuah kebijakan bergantung pada popularitas menteri yang memperkenalkannya, kebijakan itu akan selalu rentan terhadap pergantian politik. Yang kita butuhkan adalah membangun pemahaman yang lebih luas—di kalangan guru, orang tua, akademisi, organisasi masyarakat sipil, dan bahkan politisi—bahwa arah fundamental dari perubahan ini adalah benar, dan bahwa ia harus dipertahankan terlepas dari siapa yang menjadi menteri. Ini adalah pekerjaan jangka panjang, dan ia membutuhkan kesabaran, ketekunan, dan kemampuan untuk berkomunikasi melampaui lingkaran kebijakan.

Implikasi ketiga—dan ini yang paling penting untuk buku ini—adalah bahwa kita harus secara proaktif membangun infrastruktur etis dan institusional yang

bisa bertahan melampaui siklus politik. Konstitusi Etis yang telah kita bahas di Bab 7—dengan prinsip-prinsip Explainable AI, Hak Veto Manusia, dan Kedaulatan Data—tidak boleh hanya menjadi dokumen kebijakan yang ditandatangani oleh satu menteri dan diabaikan oleh menteri berikutnya. Ia harus dilembagakan dalam undang-undang, dalam standar nasional, dalam akreditasi sekolah, dalam pelatihan guru, dan—yang paling penting—dalam budaya profesional pendidik. Semakin dalam akar dari infrastruktur etis ini, semakin sulit bagi siklus politik untuk mencabutnya.

Bjork (2005), dalam studinya, mendokumentasikan bagaimana banyak reformasi pendidikan di Indonesia gagal bukan karena idenya buruk, tetapi karena ia diimplementasikan "dari atas ke bawah" tanpa membangun dukungan dan pemahaman di tingkat akar rumput. Guru—yang seharusnya menjadi agen utama dari perubahan—sering kali adalah pihak terakhir yang dilibatkan, dan karena itu mereka adalah pihak pertama yang kembali ke praktik lama begitu tekanan dari atas mengendur. Pelajaran dari sini jelas: transformasi yang berkelanjutan tidak bisa dijalankan dari Jakarta; ia harus tumbuh dari ruang-ruang kelas, dari komunitas-komunitas guru, dari jaringan-jaringan sekolah yang saling belajar. Kebijakan nasional bisa menjadi katalis, tetapi ia tidak bisa menjadi pengganti untuk perubahan budaya yang lebih dalam.

Pada akhirnya, kerapuhan branding politik adalah realitas yang harus kita terima—bukan sebagai alasan untuk menyerah, tetapi sebagai konteks yang harus dinavigasi dengan cerdas. Siklus ganti menteri ganti kebijakan tidak akan hilang dalam waktu dekat. Tetapi di balik siklus itu, ada arus yang lebih dalam yang bergerak ke arah yang benar. Tugas kita adalah memperkuat arus itu—memberinya fondasi etis yang kokoh, membangun konstituensi yang luas, dan melembagakan perubahan dalam struktur yang lebih tahan terhadap pasang-surut politik.

Pada sesi berikutnya, kita akan mengeksplorasi dimensi lain dari posisi Indonesia dalam pusaran global: potensi lompatan katak yang bisa memungkinkan Indonesia melompati tahapan-tahapan perkembangan yang dilalui oleh negara-negara lain—sekaligus risiko jebakan infrastruktur yang bisa membuat lompatan itu berakhir dengan kegagalan. Ini adalah dimensi yang sangat relevan, karena ia menyentuh langsung pada pertanyaan tentang bagaimana negara dengan infrastruktur yang tidak merata seperti Indonesia bisa mengintegrasikan AI ke dalam pendidikannya tanpa memperlebar ketimpangan yang sudah ada.

Potensi Lompatan Katak atau Jebakan Infrastruktur

Pada dua sesi sebelumnya, kita telah mengeksplorasi dua dimensi dari posisi Indonesia dalam pusaran arus global pendidikan. Pertama, kita melihat bahwa Deep Learning ala Kemendikdasmen memiliki fondasi esensial yang tepat—sebuah kerangka nilai yang selaras dengan keterampilan manusiawi yang menjadi arus ketiga dalam proyeksi global kita. Kedua, kita membahas kerapuhan branding politik dan

siklus ganti menteri yang mengancam keberlanjutan setiap kebijakan, betapapun baiknya secara esensial. Sekarang, pada sesi ketiga ini, kita akan mengeksplorasi dimensi yang lebih struktural: potensi Indonesia untuk melakukan lompatan katak (*leapfrogging*) dalam mengintegrasikan AI ke dalam pendidikannya, sekaligus risiko jebakan infrastruktur yang bisa membuat lompatan itu berakhir dengan kegagalan—atau lebih buruk lagi, dengan bentuk-bentuk baru ketidakadilan yang justru diperparah oleh teknologi yang seharusnya menjadi solusi.

Konsep *leapfrogging* sendiri bukanlah hal baru dalam diskursus pembangunan. Istilah ini mulai populer pada akhir abad ke-20 untuk menggambarkan fenomena di mana negara-negara berkembang mampu melompati tahapan-tahapan perkembangan teknologi yang dilalui oleh negara-negara industri, dengan langsung mengadopsi teknologi yang lebih baru dan lebih efisien. Contoh klasiknya adalah telekomunikasi: banyak negara di Afrika dan Asia yang tidak pernah membangun infrastruktur telepon kabel secara luas, melainkan langsung melompat ke telepon seluler. Hasilnya, dalam waktu kurang dari dua dekade, tingkat penetrasi telepon di negara-negara itu melonjak dari hampir nol menjadi mayoritas penduduk—sesuatu yang membutuhkan waktu hampir satu abad di negara-negara Barat.

Bisakah lompatan serupa terjadi dalam pendidikan? Bisakah Indonesia, dengan segala kompleksitas dan ketimpangannya, melompati model pendidikan industrial yang telah mendominasi selama lebih dari satu abad, dan langsung menuju ke ekosistem AI-Human Hybrid yang telah kita uraikan dalam bab-bab sebelumnya? Pertanyaan ini bukanlah pertanyaan retoris. Ia memiliki implikasi yang sangat nyata untuk kebijakan, investasi, dan strategi transformasi pendidikan di Indonesia.

Untuk menjawabnya, kita perlu menganalisis baik kondisi yang memungkinkan lompatan katak terjadi, maupun kondisi yang bisa menghalanginya. Kita akan mulai dengan potensinya, kemudian beralih ke risikonya.

Potensi Lompatan Katak

Secara teori, pendidikan adalah kandidat yang ideal untuk lompatan katak di era AI. Alasannya terletak pada karakteristik unik dari AI sebagai teknologi: berbeda dengan infrastruktur fisik seperti jalan raya atau jaringan listrik, yang membutuhkan investasi besar dan waktu pembangunan yang lama, AI—setidaknya dalam bentuk perangkat lunak dan model yang sudah jadi—bisa diakses dengan relatif murah dan cepat. Sebuah sekolah di pelosok Papua, selama memiliki koneksi internet yang memadai, secara prinsip bisa mengakses model AI yang sama canggihnya dengan yang digunakan oleh sekolah elite di Jakarta atau bahkan di Singapura. Dalam hal ini, AI memiliki potensi demokratisasi yang belum pernah dimiliki oleh teknologi pendidikan sebelumnya.

Argumen ini diperkuat oleh pengalaman dengan teknologi digital sebelumnya. Meskipun kesenjangan digital masih menjadi masalah serius, penetrasi telepon pintar di Indonesia telah mencapai tingkat yang mengejutkan. Menurut data dari Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII, 2024), lebih dari 79%

penduduk Indonesia kini memiliki akses internet, dengan telepon pintar sebagai perangkat utama. Angka ini, meskipun masih menyisakan kesenjangan yang signifikan—terutama antara wilayah perkotaan dan pedesaan, antara Jawa dan luar Jawa—menunjukkan bahwa infrastruktur dasar untuk adopsi AI dalam pendidikan sudah mulai terbentuk. Siswa di banyak daerah yang sebelumnya hanya memiliki akses ke buku teks yang usang dan guru yang sering absen, kini memiliki—setidaknya secara prinsip—akses ke sumber belajar yang sama kayanya dengan siswa di kota besar.

Lebih jauh lagi, Indonesia memiliki keuntungan demografis yang signifikan. Dengan lebih dari 50 juta siswa yang tersebar di lebih dari 300.000 sekolah, Indonesia adalah salah satu sistem pendidikan terbesar di dunia. Skala ini, dalam model konvensional, adalah beban—bagaimana melatih jutaan guru, mendistribusikan buku ke ribuan pulau, memastikan standar yang seragam di seluruh negeri yang sangat beragam. Tetapi dalam model AI-Human Hybrid, skala justru bisa menjadi keuntungan. AI, pada dasarnya, adalah teknologi yang nilai marginalnya mendekati nol: setelah model dilatih, biaya untuk melayani satu siswa tambahan hampir tidak ada. Semakin besar sistemnya, semakin besar potensi penghematan dari otomatisasi tugas-tugas rutin, dan semakin besar sumber daya yang bisa dialihkan untuk investasi pada keterampilan manusiawi—guru yang lebih terlatih, proyek-proyek kolaboratif yang lebih kaya, interaksi yang lebih personal.

Indonesia juga memiliki keuntungan berupa ketiadaan beban warisan (*legacy burden*) yang sering kali menghambat inovasi di negara-negara maju. Sistem pendidikan di banyak negara Barat dibangun di atas fondasi institusional, kultural, dan fisik yang sudah berusia lebih dari satu abad. Mengubah sistem-sistem itu membutuhkan negosiasi yang rumit dengan serikat guru yang kuat, dewan sekolah yang konservatif, dan ekspektasi orang tua yang sudah tertanam dalam-dalam. Indonesia, meskipun memiliki tantangannya sendiri, relatif lebih fleksibel. Sejarah reformasi pendidikan Indonesia dalam dua dekade terakhir—dengan segala kekacauannya—menunjukkan bahwa sistem ini mampu berubah dengan cepat ketika ada dorongan yang cukup kuat.

Dalam kerangka teori lompatan katak yang lebih formal, apa yang dimungkinkan oleh AI dalam pendidikan bisa dipahami melalui konsep bypassing (melewati) dan compression (pemadatan). *Bypassing* berarti melompati tahapan perkembangan yang dilalui oleh negara-negara lain—misalnya, tidak perlu membangun perpustakaan fisik di setiap sekolah jika setiap siswa bisa mengakses perpustakaan digital melalui perangkat mereka. *Compression* berarti memadatkan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tingkat kapasitas tertentu—misalnya, melatih guru dalam penggunaan AI untuk penilaian formatif dalam hitungan bulan, bukan tahun.

Beberapa negara berkembang sudah mulai menunjukkan bahwa lompatan semacam ini mungkin. India, melalui platform seperti DIKSHA (Digital Infrastructure for Knowledge Sharing), telah berhasil menyediakan konten pembelajaran digital yang dapat diakses oleh jutaan siswa dan guru dalam waktu yang relatif singkat

(MHRD, 2021). Platform ini menggunakan AI untuk merekomendasikan konten yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, dan—yang paling penting—ia dirancang untuk berfungsi bahkan pada koneksi internet dengan bandwidth rendah. Kenya, melalui program Digital Literacy Programme, telah mendistribusikan lebih dari satu juta tablet ke sekolah-sekolah dasar, lengkap dengan konten pembelajaran digital dan pelatihan guru (Kementerian TIK Kenya, 2019).

Indonesia sendiri, melalui berbagai inisiatif seperti Rumah Belajar dan platform Merdeka Mengajar yang dikembangkan oleh Kemendikbudristek, telah mulai melangkah ke arah yang sama. Platform Merdeka Mengajar, khususnya, adalah contoh menarik tentang bagaimana teknologi digital bisa digunakan untuk mendukung pengembangan profesional guru dalam skala nasional—menyediakan modul pelatihan, komunitas praktik, dan sumber belajar yang bisa diakses oleh guru di mana pun mereka berada. Meskipun platform ini belum sepenuhnya mengintegrasikan AI dalam pengertian yang kita bahas dalam buku ini, ia adalah fondasi infrastruktural yang di atasnya integrasi itu bisa dibangun.

Jebakan Infrastruktur

Namun, potensi lompatan katak tidak boleh membuat kita lengah terhadap risiko jebakan infrastruktur—situasi di mana adopsi teknologi baru justru memperlebar ketimpangan yang sudah ada, karena mereka yang sudah memiliki akses dan kapasitas mendapatkan manfaat yang jauh lebih besar daripada mereka yang tidak. Jebakan ini sangat relevan untuk Indonesia, negara dengan ketimpangan regional yang termasuk paling tajam di Asia Tenggara.

Jebakan infrastruktur dalam konteks AI dan pendidikan memiliki beberapa dimensi yang saling terkait. Dimensi pertama adalah infrastruktur fisik: listrik dan internet. Meskipun penetrasi internet di Indonesia telah mencapai tingkat yang mengesankan, angka agregat menyembunyikan variasi yang sangat besar antardaerah. Di Jakarta, kecepatan internet rata-rata mungkin sudah memadai untuk streaming video dan menggunakan AI generatif secara lancar. Di banyak daerah di Papua, Nusa Tenggara Timur, atau Maluku, koneksi internet masih lambat, tidak stabil, atau bahkan tidak ada sama sekali. Tanpa listrik yang andal—masih menjadi masalah di banyak daerah terpencil—semua pembicaraan tentang AI dalam pendidikan menjadi tidak relevan.

Dimensi kedua adalah infrastruktur perangkat. AI generatif kontemporer, dalam bentuknya yang paling canggih, membutuhkan perangkat dengan spesifikasi tertentu—prosesor yang cukup cepat, memori yang cukup besar, koneksi internet yang stabil. Sementara itu, banyak siswa di Indonesia masih menggunakan perangkat yang relatif lama dengan kapasitas terbatas, atau bahkan berbagi satu perangkat dengan beberapa anggota keluarga. Kesenjangan perangkat ini bukan hanya masalah kenyamanan; ia adalah masalah keadilan. Siswa yang hanya bisa mengakses AI melalui perangkat yang lambat dan sering crash tidak mendapatkan pengalaman belajar yang sama dengan siswa yang memiliki perangkat terbaru.

Dimensi ketiga, dan yang paling sulit diatasi, adalah infrastruktur kapasitas manusia. AI, sebagaimana telah kita argumenkan sepanjang buku ini, bukanlah teknologi yang bisa begitu saja "dipakai" tanpa pelatihan dan pemahaman. Guru perlu dilatih tidak hanya tentang cara menggunakan AI, tetapi juga tentang keterbatasannya, tentang bias yang mungkin tertanam di dalamnya, tentang kapan harus memercayainya dan kapan harus menolaknya. Siswa perlu dibekali dengan literasi AI—kemampuan untuk menggunakan AI secara kritis dan etis, bukan sebagai orakel yang diikuti begitu saja. Orang tua perlu diedukasi tentang apa yang bisa dan tidak bisa dilakukan oleh AI, sehingga mereka bisa mendukung anak-anak mereka dengan cara yang tepat. Semua ini membutuhkan investasi besar dalam pelatihan dan pendampingan—investasi yang, jika tidak dilakukan, akan menciptakan kesenjangan baru antara mereka yang "melek AI" dan mereka yang "buta AI."

Penelitian dari berbagai konteks menunjukkan bahwa kesenjangan kapasitas manusia ini sering kali lebih sulit diatasi daripada kesenjangan infrastruktur fisik. Memberikan perangkat dan koneksi internet ke sekolah terpencil adalah tantangan logistik yang besar, tetapi ia relatif straightforward—ada target yang jelas, ada anggaran yang bisa dialokasikan, ada kemajuan yang bisa diukur. Meningkatkan kapasitas guru untuk menggunakan AI secara kritis dan etis adalah tantangan yang jauh lebih kompleks, karena ia melibatkan perubahan dalam keyakinan, sikap, dan praktik yang sudah tertanam—dan karena kemajuan dalam hal ini jauh lebih sulit diukur.

Dimensi keempat dari jebakan infrastruktur adalah apa yang bisa kita sebut sebagai infrastruktur regulasi dan tata kelola. Sebagaimana telah kita bahas secara mendalam di Bab 7, AI dalam pendidikan membawa serta risiko-risiko yang signifikan—dari ekstraksi data hingga bias algoritmik, dari erosi otonomi guru hingga penguatan ketidaksetaraan. Mengelola risiko-risiko ini membutuhkan kerangka regulasi yang kuat: undang-undang perlindungan data yang spesifik untuk konteks pendidikan, standar sertifikasi untuk sistem AI yang digunakan di sekolah, mekanisme pengawasan dan akuntabilitas yang efektif. Indonesia, seperti banyak negara berkembang lainnya, masih dalam tahap awal dalam membangun infrastruktur regulasi ini. Rancangan Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi, yang akhirnya disahkan pada tahun 2022 setelah bertahun-tahun pembahasan, adalah langkah yang baik—tetapi implementasinya masih harus diuji, dan ketentuan spesifik untuk data pendidikan masih perlu dikembangkan lebih lanjut.

Menavigasi Antara Potensi dan Risiko

Bagaimana Indonesia bisa memanfaatkan potensi lompatan katak sambil menghindari jebakan infrastruktur? Tidak ada jawaban yang sederhana untuk pertanyaan ini, tetapi beberapa prinsip panduan bisa dirumuskan berdasarkan analisis yang telah kita bangun.

Prinsip pertama adalah investasi simultan pada infrastruktur fisik dan kapasitas manusia. Memberikan perangkat dan koneksi tanpa pelatihan adalah resep untuk gagal; memberikan pelatihan tanpa perangkat dan koneksi adalah sia-sia. Keduanya harus berjalan bersama, dan keduanya harus diprioritaskan secara setara dalam alokasi anggaran.

Prinsip kedua adalah desain yang inklusif secara disengaja (*deliberately inclusive design*). Dalam kondisi ketimpangan yang tajam, pendekatan "netral" terhadap teknologi cenderung menguntungkan mereka yang sudah berada dalam posisi diuntungkan. Untuk menghindari ini, kebijakan harus secara aktif dan sengaja dirancang untuk mencapai mereka yang paling sulit dijangkau—sekolah-sekolah di daerah terpencil, siswa dari keluarga miskin, anak-anak dengan disabilitas. Ini mungkin berarti memberikan subsidi yang lebih besar, menyediakan konten dalam bahasa daerah, atau mengembangkan solusi AI yang bisa berfungsi secara offline atau dengan koneksi bandwidth rendah.

Prinsip ketiga adalah membangun ekosistem, bukan hanya mendistribusikan produk. Lompatan katak yang berkelanjutan tidak bisa dicapai hanya dengan membeli lisensi AI dari perusahaan asing dan memasangnya di sekolah-sekolah. Ia membutuhkan pengembangan kapasitas lokal: peneliti yang memahami konteks Indonesia, pengembang yang bisa menciptakan solusi yang sesuai dengan kebutuhan lokal, guru yang terlibat dalam proses desain dan evaluasi. Dalam istilah yang telah kita gunakan sepanjang buku ini, ini adalah aplikasi dari prinsip desain partisipatif yang diadvokasikan oleh Feenberg (1999).

Prinsip keempat adalah regulasi yang adaptif namun tegas. Regulasi harus cukup fleksibel untuk beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang cepat, tetapi cukup tegas untuk menetapkan batas-batas yang tidak boleh dilanggar. Prinsip-prinsip yang telah kita rumuskan dalam Bab 7—Explainable AI, Hak Veto Manusia, Kedaulatan Data—harus dijadikan fondasi dari kerangka regulasi ini, dan harus ditegakkan secara konsisten terlepas dari siapa yang menjadi menteri atau partai apa yang berkuasa.

Indonesia berada di persimpangan yang sesungguhnya. Di satu sisi, potensi lompatan katak sangat nyata: melompati model pendidikan industrial yang sudah usang, langsung menuju ekosistem di mana setiap siswa mendapatkan pengalaman belajar yang personal, dan setiap guru dibebaskan untuk melakukan apa yang paling manusiawi. Di sisi lain, risiko jebakan infrastruktur sama nyatanya: menciptakan sistem dua tingkat di mana siswa kaya mengakses AI premium dengan guru-mentor, sementara siswa miskin ditinggalkan dengan AI murahan dan guru yang kelelahan.

Pilihan di antara kedua jalan ini bukanlah pilihan yang akan ditentukan oleh teknologi. Teknologi, sebagaimana telah kita argumenkan berulang kali, adalah arena pertarungan nilai, bukan takdir yang tidak bisa diubah. Pilihan ini akan ditentukan oleh kebijakan, oleh alokasi sumber daya, oleh keberanian politik untuk

berinvestasi pada jangka panjang, dan—yang paling penting—oleh keterlibatan semua pemangku kepentingan dalam proses pengambilan keputusan.

CAT dan Jalan Masuk Lain Menuju AI-Human Hybrid

Pagi itu, di sebuah ruangan besar dengan deretan komputer yang tertata rapi, ratusan calon mahasiswa duduk dengan wajah campuran antara tegang dan penuh harap. Mereka tidak sedang menghadapi wawancara dengan profesor atau mengikuti ujian esai yang akan dibaca oleh manusia. Mereka sedang menatap layar, menjawab pertanyaan-pertanyaan yang muncul satu per satu, sementara sebuah sistem yang tidak terlihat oleh mereka—sebuah sistem yang tidak mengenal lelah, tidak mengenal amarah, tidak mengenal belas kasihan—mencatat setiap klik, setiap jeda, setiap jawaban benar dan salah, setiap keraguan yang tersirat dari berapa lama kursor diam sebelum akhirnya bergerak.

Pemandangan ini bukanlah fiksi ilmiah. Ia adalah realitas yang sudah berlangsung di Indonesia selama lebih dari satu dekade, sejak Computer Assisted Test (CAT) pertama kali diperkenalkan dalam seleksi calon pegawai negeri sipil pada tahun 2013, dan kemudian meluas ke berbagai bentuk ujian dan seleksi lainnya—termasuk seleksi masuk perguruan tinggi negeri melalui UTBK-SBMPTN dan kini SNBT. Setiap tahun, jutaan siswa Indonesia duduk di depan layar komputer, dan nasib mereka—apakah mereka akan diterima di universitas impian, apakah mereka akan mendapatkan pekerjaan yang mereka idamkan—ditentukan dalam interaksi sunyi antara otak manusia dan algoritma penilaian.

Fenomena CAT adalah contoh yang sangat konkret dan sangat relevan untuk memahami bagaimana AI-Human Hybrid tidak datang sebagai sebuah revolusi yang dramatis, melainkan sebagai infiltrasi yang hampir tidak terasa. Ia merayap masuk melalui pintu-pintu kecil—melalui ujian yang dulu dilakukan dengan kertas dan pensil, melalui sistem presensi yang dulu dicatat dengan tangan, melalui platform pembelajaran yang dulu hanya berfungsi sebagai repositori dokumen. Satu per satu, fungsi-fungsi yang dulu dijalankan oleh manusia—membuat soal, mengawasi ujian, mengoreksi jawaban, memberi nilai, melaporkan hasil—diambil alih oleh mesin. Dan sebelum kita sempat menyadarinya, sebelum kita sempat berdebat tentang implikasinya, sistem itu sudah menjadi bagian dari infrastruktur pendidikan kita.

Untuk memahami mengapa CAT layak mendapatkan perhatian yang serius dalam kerangka analitis kita, kita perlu menempatkannya dalam spektrum yang lebih luas dari integrasi AI ke dalam pendidikan. Dalam spektrum ini, CAT menempati posisi yang unik: ia berada di antara otomatisasi sederhana—menggantikan kertas dengan layar, menggantikan koreksi manual dengan koreksi otomatis—dan AI generatif yang kompleks—sistem yang mampu menulis esai, menjelaskan konsep, dan terlibat dalam dialog. CAT bukanlah AI dalam pengertian yang paling canggih; dalam banyak implementasinya, ia bahkan tidak menggunakan machine

learning sama sekali, melainkan hanya sistem berbasis aturan yang mencocokkan jawaban siswa dengan kunci jawaban yang telah ditentukan. Namun, justru karena posisinya yang berada di perbatasan antara otomatisasi tradisional dan AI yang sesungguhnya, CAT adalah gerbang masuk yang ideal untuk memahami dinamika, peluang, dan bahaya dari AI-Human Hybrid Pedagogy.

Pertama, CAT adalah contoh paling nyata dari digitalisasi data siswa dalam skala massal. Setiap kali seorang siswa mengerjakan ujian berbasis komputer, sistem tidak hanya mencatat jawaban akhirnya. Sistem juga mencatat—atau setidaknya bisa mencatat—waktu yang dihabiskan untuk setiap soal, urutan pengerjaan, perubahan jawaban, jeda antara satu soal dan soal berikutnya, bahkan (dalam sistem yang lebih canggih) gerakan mouse dan pola ketikan. Data ini, dalam bentuk mentahnya, adalah jejak digital dari proses kognitif siswa—sebuah tambang emas yang, jika dianalisis dengan teknik machine learning, bisa mengungkapkan pola-pola yang tidak terlihat oleh pengamat manusia: siswa mana yang menebak, siswa mana yang benar-benar memahami, konsep mana yang secara sistematis sulit dipahami oleh sebagian besar siswa, dan seterusnya.

Dalam kerangka AI-Human Hybrid Pedagogy, data semacam ini memiliki potensi yang sangat besar. Ia bisa menjadi bahan bakar untuk personalisasi berbasis AI yang telah kita bahas di Bab 8: sistem yang memahami kelemahan dan kekuatan setiap siswa secara mendalam, dan yang bisa merekomendasikan jalur belajar yang sesuai. Ia bisa menjadi dasar untuk sistem peringatan dini yang mengidentifikasi siswa yang berisiko tertinggal sebelum mereka benar-benar tertinggal—jauh lebih awal daripada yang bisa dilakukan oleh guru manusia yang harus memantau puluhan siswa sekaligus. Ia bahkan bisa—dalam visi yang lebih ambisius—menjadi fondasi untuk Digital Twin siswa: sebuah model komputasional yang mensimulasikan perkembangan kognitif dan sosio-emosional siswa, memungkinkan guru untuk menguji berbagai intervensi secara virtual sebelum menerapkannya di dunia nyata.

Tetapi di sinilah letak dualitas fundamental dari CAT dan sistem serupa. Data yang sama yang bisa digunakan untuk personalisasi yang membebaskan juga bisa digunakan untuk pengawasan yang menindas. Waktu jeda yang bisa mengungkapkan keraguan reflektif juga bisa digunakan untuk mencurigai kecurangan. Pola klik yang bisa mengungkapkan kesulitan belajar juga bisa digunakan untuk menyaring siswa ke jalur yang kurang menjanjikan. Pertanyaannya bukanlah apakah data itu dikumpulkan—ia sudah dikumpulkan. Pertanyaannya adalah: siapa yang memiliki data itu, untuk tujuan apa data itu digunakan, dan siapa yang mengawasi penggunaannya?

Saat ini, di Indonesia, jawaban atas pertanyaan-pertanyaan itu masih sangat kabur. Data dari ujian berbasis komputer—data tentang jutaan siswa Indonesia, tentang apa yang mereka ketahui dan tidak ketahui, tentang bagaimana mereka berpikir dan membuat keputusan—tersebar di berbagai institusi: kementerian, perguruan tinggi, lembaga tes, vendor teknologi. Tidak ada kerangka regulasi yang

komprehensif yang mengatur pengumpulan, penyimpanan, dan penggunaan data ini. Tidak ada standar transparansi yang mewajibkan institusi untuk mengungkapkan algoritma apa yang mereka gunakan untuk menganalisis data. Tidak ada mekanisme akuntabilitas yang memungkinkan siswa untuk menantang keputusan yang dibuat oleh sistem otomatis. Singkatnya, kita sedang membangun infrastruktur AI-Human Hybrid tanpa terlebih dahulu membangun Konstitusi Etis yang seharusnya menjadi fondasinya.

CAT juga layak mendapatkan perhatian khusus karena ia adalah contoh yang sangat jelas dari ilusi objektivitas teknologis yang telah kita kritik sepanjang buku ini. Salah satu argumen utama yang digunakan untuk mendorong adopsi CAT dan sistem ujian berbasis komputer lainnya adalah bahwa mereka "lebih objektif" daripada ujian tradisional. Tidak ada lagi guru yang pilih kasih. Tidak ada lagi esai yang dinilai berbeda oleh penguji yang berbeda. Tidak ada lagi kecurangan dalam pengawasan. Komputer tidak mengenal siapa Anda, dari keluarga mana Anda berasal, apa agama Anda, atau seberapa besar sumbangan orang tua Anda untuk sekolah.

Argumen ini memiliki daya tarik yang kuat, terutama dalam konteks Indonesia di mana kepercayaan terhadap integritas ujian tradisional telah lama terkikis oleh skandal-skandal kebocoran soal dan jual-beli kunci jawaban. Tetapi, sebagaimana telah kita pelajari dari Ruha Benjamin (2019) dan analisis tentang The New Jim Code di Bab 7, objektivitas teknologis sering kali hanyalah ilusi—sebuah selubung yang menyembunyikan bias-bias yang tertanam dalam desain sistem, data yang digunakan untuk melatihnya, dan asumsi-asumsi yang mendasarinya. CAT memang menghilangkan subjektivitas penguji manusia—dan itu, dalam banyak kasus, adalah kemajuan. Tetapi ia menggantikannya dengan jenis subjektivitas yang berbeda: subjektivitas dari mereka yang merancang soal, mereka yang menentukan parameter penilaian, mereka yang memutuskan bagaimana data akan dianalisis dan digunakan.

Ambil contoh yang paling sederhana: waktu pengerjaan. Banyak sistem CAT memberikan bobot tidak hanya pada kebenaran jawaban, tetapi juga pada kecepatan. Siswa yang menjawab dengan benar dan cepat mendapatkan skor lebih tinggi daripada siswa yang menjawab dengan benar tetapi lambat. Pada permukaan, ini tampak masuk akal—bukankah penguasaan materi yang lebih baik tercermin dalam kecepatan yang lebih tinggi? Tetapi asumsi ini, sebagaimana telah kita bahas dalam Bab 2 dan Bab 6 dengan merujuk pada Piaget, Vygotsky, dan penelitian tentang metakognisi, sangat problematis. Kecepatan bisa mencerminkan penguasaan, tetapi ia juga bisa mencerminkan impulsivitas. Kelambatan bisa mencerminkan ketidakmampuan, tetapi ia juga bisa mencerminkan pemikiran yang mendalam, hati-hati, dan reflektif—jenis pemikiran yang justru ingin kita kembangkan melalui pendidikan. Dengan memberi bobot pada kecepatan, CAT secara implisit menghukum siswa yang berpikir lambat dan mendalam, dan memberi hadiah pada siswa yang berpikir cepat dan dangkal.

Contoh lain: desain soal. CAT, dalam bentuknya yang paling umum—pilihan ganda yang dikoreksi secara otomatis—hanya bisa mengukur jenis pengetahuan tertentu: pengetahuan yang bisa diatomisasi menjadi pertanyaan-pertanyaan diskrit dengan satu jawaban benar. Jenis pengetahuan ini penting, tetapi ia hanyalah sebagian kecil dari apa yang seharusnya menjadi hasil pendidikan. Kemampuan untuk menulis argumen yang koheren, untuk menganalisis masalah yang kompleks dari berbagai perspektif, untuk menciptakan sesuatu yang orisinal—semua ini tidak bisa diukur dengan pilihan ganda. Dengan menjadikan CAT sebagai gerbang utama menuju pendidikan tinggi—sebagaimana yang terjadi di Indonesia melalui UTBK-SNBT—kita secara tidak langsung mengkomunikasikan pesan yang sangat kuat tentang jenis pengetahuan apa yang dihargai dan jenis pemikir seperti apa yang diinginkan.

Lalu, apa yang harus dilakukan? Apakah kita harus menolak CAT dan kembali ke ujian kertas dan pensil? Apakah kita harus menolak semua bentuk otomatisasi dalam penilaian dan seleksi?

Jawabannya, dalam kerangka yang telah kita bangun, tidak sesederhana itu. Kembali ke ujian tradisional bukanlah solusi, karena ujian tradisional memiliki masalahnya sendiri—subjektivitas penguji, ketidakkonsistenan penilaian, potensi kecurangan, dan ketidakmampuan untuk menangkap data proses kognitif yang kaya. Menolak otomatisasi berarti menolak potensi AI untuk membuat penilaian lebih adil, lebih informatif, dan lebih mendukung pembelajaran.

Jalan keluar yang lebih produktif adalah mendesain ulang CAT dan sistem penilaian berbasis AI dari fondasi etis yang kokoh. Beberapa arah untuk desain ulang ini bisa dirumuskan berdasarkan prinsip-prinsip yang telah kita bangun. Pertama, transparansi. Setiap sistem penilaian otomatis harus bisa menjelaskan—dalam bahasa yang bisa dipahami oleh siswa, guru, dan orang tua—bagaimana keputusan dibuat, faktor-faktor apa yang mempengaruhi keputusan itu, dan bagaimana siswa bisa meningkatkan kinerja mereka. Transparansi ini bukanlah kemewahan teknis; ia adalah prasyarat untuk keadilan. Siswa yang tidak memahami mengapa mereka mendapat skor tertentu tidak bisa belajar dari kegagalan mereka, dan tidak bisa menantang keputusan yang mungkin tidak adil.

Kedua, Hak Veto Manusia. Tidak boleh ada keputusan yang memiliki konsekuensi besar—penerimaan di universitas, penempatan di jalur tertentu—yang dibuat sepenuhnya oleh sistem otomatis tanpa kemungkinan peninjauan oleh manusia. Harus ada mekanisme banding yang memungkinkan siswa untuk meminta penjelasan, mengajukan bukti tambahan, dan—jika diperlukan—mendapatkan penilaian ulang oleh panel manusia. Hak ini harus dijamin secara institusional, bukan sekadar formalitas kosong.

Ketiga, Kedaulatan Data. Data yang dihasilkan oleh siswa selama ujian—data tentang proses kognitif mereka—adalah milik mereka, bukan milik lembaga tes atau vendor teknologi. Mereka harus memiliki hak untuk mengetahui data apa yang dikumpulkan, untuk mengakses data itu, dan untuk mengontrol bagaimana

data itu digunakan. Penggunaan data untuk tujuan di luar penilaian—misalnya, untuk riset atau pengembangan produk—harus memerlukan persetujuan eksplisit.

Keempat, validitas pedagogis. Sistem penilaian harus dirancang untuk mengukur apa yang benar-benar penting—bukan hanya apa yang mudah diukur. Ini berarti bergerak melampaui pilihan ganda menuju format-format yang lebih kaya: esai yang dinilai dengan bantuan AI tetapi ditinjau oleh manusia, simulasi interaktif yang mengukur pemecahan masalah dalam konteks yang realistis, portofolio digital yang melacak perkembangan siswa dari waktu ke waktu. Teknologi untuk semua ini sudah ada; yang belum ada adalah kemauan untuk berinvestasi dalam pengembangannya dan kebijaksanaan untuk menggunakannya secara etis.

CAT, pada akhirnya, hanyalah satu dari banyak jalan masuk. Ada jalan masuk lain—platform pembelajaran adaptif yang mulai diadopsi oleh sekolah-sekolah, sistem manajemen pembelajaran yang mengumpulkan data tentang setiap interaksi siswa, asisten AI yang mulai digunakan oleh guru untuk membuat rencana pembelajaran dan menilai tugas. Semuanya adalah bagian dari arus besar yang sama: arus AI-Human Hybrid yang tidak bisa dihentikan, tetapi yang arahnya—apakah menuju The Great Awakening atau The Great Silencing—belum ditentukan.

Pilihannya ada di tangan kita. Bukan di tangan teknologi. Bukan di tangan perusahaan yang menjual solusi AI. Bukan di tangan kementerian yang datang dan pergi setiap lima tahun. Tetapi di tangan setiap orang yang peduli pada pendidikan—guru, orang tua, siswa, peneliti, pembuat kebijakan, warga negara—yang bersedia untuk terlibat, untuk mempertanyakan, dan untuk memperjuangkan masa depan di mana mesin tidak membungkam, melainkan membebaskan suara manusia yang paling otentik. Pertanyaan tentang jalan masuk mana yang akan kita ambil—dan bagaimana kita akan menapakinya—adalah pertanyaan yang jawabannya akan ditulis dalam beberapa tahun ke depan, di ruang-ruang kelas, di server-server, di buku-buku seperti ini.

BAGIAN 4

Peta Konsep

Bab 10

Fondasi Filosofis dan Konstitusi Etis

Setelah menempuh perjalanan panjang melalui diagnosis, landasan intelektual, dan proyeksi global, tibalah kita pada tugas yang paling mendesak: membangun peta konsep yang bisa memandu implementasi AI-Human Hybrid Pedagogy secara konkret. Bagian Keempat ini didedikasikan untuk membongkar arsitektur dari pedagogi hibrida yang telah kita advokasikan—bukan sebagai abstraksi filosofis, melainkan sebagai cetak biru yang bisa diterjemahkan ke dalam kebijakan, desain sistem, pelatihan guru, dan praktik ruang kelas.

Arsitektur ini tersusun atas lima dimensi yang saling terkait. Dimensi pertama, yang akan kita bahas dalam bab ini, adalah Fondasi Filosofis dan Konstitusi Etis—lapisan paling dasar yang menentukan arah dan batas dari seluruh bangunan. Dimensi kedua, yang akan dibahas di Bab 11, adalah Ekosistem Aktor dan Pergeseran Peran—siapa berbuat apa dalam sistem yang telah berubah. Dimensi ketiga, di Bab 12, adalah Arsitektur Proses Pembelajaran—bagaimana kegiatan belajar-mengajar didesain ulang untuk memanfaatkan simbiosis manusia-mesin. Dimensi keempat, di Bab 13, adalah Infrastruktur Teknologi dan Data—perangkat keras, perangkat lunak, dan arsitektur data yang diperlukan. Dimensi kelima, di Bab 14, adalah Konteks, Kebudayaan, dan Kebijakan—bagaimana semua ini diletakkan dalam realitas sosial, kultural, dan politis yang konkret.

Mengapa Fondasi Filosofis dan Konstitusi Etis ditempatkan sebagai dimensi pertama? Jawabannya sederhana namun fundamental: tanpa fondasi yang kokoh, seluruh bangunan akan runtuh. Ini bukanlah metafora kosong. Sejarah teknologi dipenuhi dengan contoh-contoh inovasi yang gagal bukan karena teknologinya buruk, melainkan karena ia dibangun di atas fondasi etis yang rapuh. Platform media sosial yang dirancang untuk menghubungkan orang malah menjadi mesin polarisasi. Algoritma rekrutmen yang dimaksudkan untuk menghilangkan bias malah memperkuatnya. Sistem pengenalan wajah yang dipromosikan untuk keamanan malah menjadi alat pengawasan massal. Dalam setiap kasus, kegagalannya bukan terutama teknis, melainkan fondasional: pertanyaan-pertanyaan tentang nilai, tentang kekuasaan, tentang keadilan tidak dijawab dengan serius sebelum kode mulai ditulis.

Pendidikan tidak boleh mengulangi kesalahan yang sama. Integrasi AI ke dalam pendidikan harus dimulai—secara harfiah, sebagai langkah pertama—dengan perumusan prinsip-prinsip etis yang jelas, tegas, dan mengikat. Prinsip-prinsip ini bukanlah hiasan di halaman depan laporan kebijakan yang bisa diabaikan begitu implementasi dimulai. Mereka adalah konstitusi dalam pengertian yang paling fundamental: hukum tertinggi yang mengatur segala sesuatu yang dibangun di

atasnya, yang tidak bisa diubah dengan mudah, dan yang pelanggarannya memiliki konsekuensi serius.

Dalam bab ini, kita akan merumuskan empat pilar dari Konstitusi Etis ini. Pilar pertama adalah Prinsip Human-in-the-Loop dan Hak Veto Mutlak Guru—jaminan bahwa tidak ada keputusan penting tentang siswa yang boleh dibuat sepenuhnya oleh mesin tanpa pengawasan dan persetujuan manusia. Pilar kedua adalah Transparansi Algoritmik dan Explainable AI—kewajiban bahwa setiap sistem AI yang digunakan dalam pendidikan harus bisa menjelaskan keputusannya dengan cara yang bisa dipahami oleh mereka yang terkena dampaknya. Pilar ketiga adalah Kedaulatan Data Siswa dan Prinsip Minimalisme Data—pengakuan bahwa data yang dihasilkan oleh siswa dalam proses pendidikan adalah milik mereka, dan harus dilindungi dengan standar tertinggi. Pilar keempat adalah Tujuan Akhir: Human Flourishing—penegasan bahwa tujuan dari semua integrasi teknologi ke dalam pendidikan bukanlah efisiensi, bukan penghematan biaya, bukan peningkatan skor tes, melainkan berkembangnya manusia secara penuh: kognitif, afektif, sosial, dan spiritual.

Keempat pilar ini bukanlah ciptaan dari ruang hampa. Mereka adalah sintesis dari seluruh analisis yang telah kita bangun sepanjang buku ini: dari peringatan Zuboff tentang kapitalisme pengawasan, dari kritik Benjamin tentang The New Jim Code, dari visi Freire tentang pendidikan yang membebaskan, dari pemahaman neurosains tentang kerentanan otak terhadap jalan pintas, dari desakan Feenberg tentang demokratisasi desain teknologi. Mereka adalah jawaban terhadap pertanyaan yang telah menghantui kita sejak awal: bagaimana kita memastikan bahwa AI menjadi alat pembebasan, bukan instrumen pembungkaman?

Prinsip Human-in-the-Loop dan Hak Veto Mutlak Guru

Di jantung dari Konstitusi Etis untuk AI dalam pendidikan, terdapat sebuah prinsip yang begitu fundamental sehingga tanpa prinsip ini, semua prinsip lainnya kehilangan kekuatannya. Prinsip itu adalah Human-in-the-Loop: keharusan bahwa dalam setiap proses pengambilan keputusan yang melibatkan AI dan memiliki konsekuensi signifikan bagi siswa, harus ada manusia yang terlibat secara aktif—bukan sebagai stempel karet yang mengesahkan apa pun yang direkomendasikan oleh mesin, melainkan sebagai agen moral yang memahami keputusan yang dibuat, yang memiliki wewenang untuk menerima, memodifikasi, atau menolaknya, dan yang bisa dimintai pertanggungjawaban atas keputusan akhir.

Untuk memahami mengapa prinsip ini begitu mendasar, kita perlu mundur sejenak dan merenungkan sebuah pertanyaan yang jarang diajukan dalam diskusi tentang AI dalam pendidikan: apa artinya "membuat keputusan" tentang seorang siswa? Ketika seorang guru memutuskan bahwa seorang siswa perlu remedial, atau bahwa seorang siswa siap untuk materi yang lebih lanjut, atau bahwa seorang siswa akan direkomendasikan untuk program akselerasi, apa yang sebenarnya terjadi dalam tindakan itu?

Dalam tradisi filsafat moral, keputusan semacam ini disebut sebagai tindakan yang melibatkan tanggung jawab (*acts of responsibility*). Ketika saya, sebagai seorang guru, membuat keputusan tentang siswa saya, saya tidak hanya menerapkan aturan yang sudah ada pada kasus yang ada di hadapan saya. Saya juga—secara implisit atau eksplisit—mengatakan: "Saya bertanggung jawab atas keputusan ini. Jika keputusan ini salah, sayalah yang harus menanggung akibatnya. Jika keputusan ini melukai siswa ini, sayalah yang harus mempertanggungjawabkannya." Tanggung jawab ini bukanlah beban yang tidak menyenangkan yang sebaiknya dihindari; ia adalah inti dari apa artinya menjadi seorang pendidik. Seorang guru yang membuat keputusan tanpa merasa bertanggung jawab atas konsekuensinya bukanlah seorang guru dalam pengertian yang sesungguhnya; ia hanyalah seorang operator yang menjalankan prosedur.

AI, secanggih apa pun, tidak bisa memikul tanggung jawab dalam pengertian ini. Sistem AI tidak memiliki kesadaran. Ia tidak memiliki hati nurani. Ia tidak bisa merasa bersalah, menyesal, atau terbebani oleh konsekuensi dari keputusannya. Ia tidak bisa berdiri di hadapan siswa yang dirugikan oleh keputusannya dan berkata, "Saya minta maaf. Saya melakukan kesalahan. Saya akan berusaha lebih baik." Ketika kita mendelegasikan keputusan sepenuhnya kepada AI, kita menciptakan apa yang oleh filsuf teknologi Andreas Matthias (2004) disebut sebagai kesenjangan tanggung jawab (*responsibility gap*): sebuah situasi di mana keputusan dibuat, konsekuensi terjadi, tetapi tidak ada yang benar-benar bisa dimintai pertanggungjawaban. Mesin tidak bisa bertanggung jawab karena ia bukan agen moral. Manusia yang merancang mesin mungkin tidak bisa dimintai pertanggungjawaban karena mereka tidak secara langsung membuat keputusan itu. Manusia yang mengoperasikan mesin mungkin tidak bisa dimintai pertanggungjawaban karena mereka tidak memahami bagaimana mesin itu bekerja.

Kesenjangan tanggung jawab ini bukanlah masalah teoretis yang hanya relevan bagi para filsuf. Ia memiliki konsekuensi yang sangat nyata dan sangat serius dalam konteks pendidikan. Bayangkan seorang siswa yang ditolak dari program akselerasi berdasarkan rekomendasi sistem AI. Siswa itu bertanya: "Mengapa saya ditolak?" Kepala sekolah mengangkat bahu: "Sistem yang memutuskan." Guru wali kelas menggeleng: "Saya tidak tahu bagaimana sistem itu bekerja." Perusahaan yang membuat sistem berlindung di balik rahasia dagang. Siswa itu, pada akhirnya, tidak memiliki siapa pun yang bisa dimintai pertanggungjawaban—dan, yang lebih penting, tidak memiliki siapa pun yang bisa melihat melampaui data, yang bisa mengenali potensi yang tidak terdeteksi oleh algoritma, yang bisa berkata: "Sistem mungkin mengatakan begitu, tapi saya mengenal kamu, dan saya percaya kamu mampu lebih."

Prinsip Human-in-the-Loop adalah respons langsung terhadap kesenjangan tanggung jawab ini. Ia menyatakan bahwa dalam setiap rantai keputusan yang melibatkan AI, harus ada titik di mana seorang manusia—seorang guru, seorang kepala sekolah, seorang komite—mengambil alih kendali dan berkata: "Saya telah

meninjau rekomendasi ini. Saya memahami bagaimana ia dibuat—atau, jika saya tidak memahaminya, saya berhak meminta penjelasan yang bisa saya pahami. Dan berdasarkan pemahaman saya, berdasarkan pengetahuan saya tentang siswa ini, berdasarkan penilaian profesional saya, saya memutuskan untuk menerima rekomendasi ini, memodifikasinya, atau menolaknya."

Penting untuk segera mengklarifikasi apa yang bukan dimaksud oleh prinsip ini. Human-in-the-Loop bukan berarti setiap keputusan kecil harus ditinjau oleh manusia. Itu akan menjadi tidak praktis dan kontraproduktif—sama tidak masuk akalnya dengan mengharuskan seorang guru untuk menyetujui setiap koreksi otomatis pada latihan soal pilihan ganda. Prinsip ini berlaku secara proporsional: semakin besar konsekuensi dari sebuah keputusan, semakin kuat keharusan untuk keterlibatan manusia. Sebuah sistem AI yang merekomendasikan soal latihan tambahan kepada siswa mungkin tidak memerlukan persetujuan guru untuk setiap rekomendasi. Tetapi sebuah sistem AI yang merekomendasikan penempatan siswa di jalur remedial yang akan membatasi pilihan pendidikan mereka di masa depan—itu harus memerlukan tinjauan manusia.

Lebih jauh lagi, Human-in-the-Loop bukan berarti manusia hanya menjadi stempel karet. Dalam banyak implementasi sistem AI saat ini, "keterlibatan manusia" direduksi menjadi formalitas kosong: sistem membuat rekomendasi, dan manusia—yang mungkin tidak punya waktu, tidak punya informasi, atau tidak punya keberanian untuk menolak—mengklik "setuju." Ini bukan Human-in-the-Loop yang autentik; ini adalah ilusi kontrol manusia yang justru lebih berbahaya karena ia memberikan kedok legitimasi pada keputusan mesin sambil membebaskan manusia dari tanggung jawab yang sesungguhnya. Human-in-the-Loop yang autentik mensyaratkan tiga kondisi: pemahaman (manusia memahami bagaimana rekomendasi dibuat), wewenang (manusia memiliki kekuasaan nyata untuk menolak rekomendasi), dan keberanian (manusia didukung secara institusional untuk menggunakan wewenang itu, bahkan ketika itu berarti melawan arus).

Di dalam prinsip Human-in-the-Loop yang lebih luas ini, terdapat sebuah turunan yang sangat spesifik dan sangat penting untuk konteks pendidikan: Hak Veto Mutlak Guru. Hak ini menyatakan bahwa seorang guru, berdasarkan penilaian profesionalnya, memiliki wewenang untuk menolak rekomendasi yang dibuat oleh sistem AI tentang siswa yang menjadi tanggung jawabnya. Hak ini bersifat mutlak—bukan dalam arti bahwa ia tidak bisa dipertanyakan atau dievaluasi, tetapi dalam arti bahwa keputusan akhir selalu berada di tangan guru, bukan di tangan mesin.

Mengapa guru harus memiliki hak veto? Jawabannya berakar pada pemahaman tentang keterbatasan fundamental dari semua sistem AI: mereka hanya bisa memproses apa yang bisa diukur, dan apa yang bisa diukur hanyalah sebagian kecil dari realitas seorang siswa. Seorang guru yang telah menghabiskan berbulan-bulan bersama siswa—yang telah melihat kilau di mata mereka ketika mereka akhirnya memahami sesuatu, yang telah memperhatikan bahwa mereka lebih pendiam dari biasanya minggu ini, yang tahu bahwa orang tua mereka sedang bercerai dan

bahwa nilai mereka yang menurun bukan karena ketidakmampuan melainkan karena beban emosional—guru ini memiliki pengetahuan tentang siswa yang tidak bisa direduksi menjadi data. Pengetahuan ini bersifat intuitif, kontekstual, dan relasional; ia adalah apa yang oleh Michael Polanyi (1966) disebut sebagai pengetahuan taktis (*tacit knowledge*)—pengetahuan yang kita miliki tetapi tidak selalu bisa kita artikulasikan secara eksplisit.

Ketika seorang guru menggunakan hak vetonya, ia tidak sedang "melawan teknologi" atau "menolak kemajuan." Ia sedang melakukan sesuatu yang jauh lebih penting: ia sedang menegaskan bahwa dalam hubungan antara guru dan murid, ada dimensi-dimensi yang tidak bisa ditangkap oleh data, tidak bisa dihitung oleh algoritma, dan tidak bisa direduksi menjadi metrik. Ia sedang menegaskan bahwa pendidikan, pada akhirnya, adalah tentang pertemuan antara dua subjek manusia—bukan tentang optimalisasi output berdasarkan input.

Agar Hak Veto Mutlak Guru bisa berfungsi secara efektif, ia harus dilembagakan dalam struktur formal sistem pendidikan. Pertama, harus ada kebijakan tertulis yang secara eksplisit mengakui hak ini—bukan sebagai kelonggaran informal yang bisa diberikan atau ditarik sesuai kehendak atasan, melainkan sebagai hak profesional yang melekat pada peran guru. Kedua, harus ada prosedur yang jelas untuk menggunakan hak ini: bagaimana seorang guru mendokumentasikan keputusannya, bagaimana keputusan itu dikomunikasikan kepada siswa dan orang tua, dan bagaimana keputusan itu dievaluasi dalam konteks pengembangan profesional. Ketiga, harus ada perlindungan institusional bagi guru yang menggunakan hak vetonya. Seorang guru yang menolak rekomendasi AI dan kemudian terbukti salah—siswa itu memang tidak berhasil dalam penempatan yang dipilihkan oleh guru—tidak boleh dihukum lebih berat daripada guru yang menerima rekomendasi AI dan juga terbukti salah. Tanpa perlindungan ini, hak veto akan menjadi hak yang hanya ada di atas kertas, karena guru akan takut menggunakannya.

Gagasan tentang Hak Veto Mutlak Guru mungkin terdengar radikal—terutama di era di mana efisiensi dan standardisasi sering kali menjadi nilai yang dominan. Tetapi justru karena efisiensi dan standardisasi semakin dominan, hak ini menjadi semakin penting. Ia adalah benteng terakhir melawan apa yang telah kita sebut sebagai The Great Silencing: pembungkaman suara manusia dalam pendidikan, digantikan oleh keheningan algoritma yang memproses data tanpa pernah benar-benar memahami apa artinya menjadi manusia yang belajar, berjuang, dan bertumbuh. Ia adalah penegasan bahwa, di tengah semua kecanggihan teknologi yang kita bangun, keputusan tentang seorang siswa—tentang potensinya, tentang masa depannya, tentang siapa dirinya dan siapa ia bisa menjadi—tidak boleh diserahkan sepenuhnya kepada mesin. Harus selalu ada manusia yang bertanggung jawab. Harus selalu ada manusia yang peduli. Harus selalu ada manusia yang, ketika semua data sudah dianalisis dan semua rekomendasi sudah diberikan, menatap mata siswa itu dan berkata: "Aku melihatmu. Aku mendengarmu. Aku percaya padamu." Itu adalah kalimat yang tidak akan pernah bisa diucapkan oleh mesin

dengan ketulusan yang sesungguhnya—dan itulah mengapa, selama masih ada siswa yang membutuhkan untuk mendengarnya, akan selalu ada kebutuhan akan guru yang memiliki keberanian untuk mengatakannya.

Transparansi Algoritmik dan Explainable AI

Jika prinsip Human-in-the-Loop dan Hak Veto Mutlak Guru adalah jantung dari Konstitusi Etis—memastikan bahwa keputusan akhir selalu berada di tangan manusia—maka transparansi algoritmik dan Explainable AI adalah saraf yang memungkinkan jantung itu berfungsi. Tanpa transparansi, Hak Veto hanyalah ilusi. Bagaimana seorang guru bisa membuat keputusan yang terinformasi tentang apakah akan menerima atau menolak rekomendasi AI, jika ia tidak memahami bagaimana rekomendasi itu dibuat? Bagaimana seorang siswa bisa menantang keputusan yang merugikannya, jika ia tidak diberi tahu alasan di balik keputusan itu? Bagaimana orang tua bisa memercayai sistem pendidikan yang semakin banyak menggunakan AI, jika sistem itu beroperasi sebagai kotak hitam yang tidak bisa dilihat ke dalamnya?

Pertanyaan-pertanyaan ini membawa kita pada pilar kedua dari Konstitusi Etis: transparansi algoritmik—kewajiban bahwa setiap sistem AI yang digunakan dalam pendidikan harus bisa dijelaskan, diaudit, dan dipertanggungjawabkan. Ini bukanlah tuntutan yang berlebihan atau utopis. Ia adalah prasyarat minimal untuk keadilan prosedural dalam konteks di mana keputusan-keputusan yang mempengaruhi kehidupan siswa semakin banyak dibuat oleh mesin.

Untuk memahami urgensi dari transparansi algoritmik, kita perlu memahami terlebih dahulu sifat dari masalah yang kita hadapi. Sebagian besar sistem AI kontemporer yang paling canggih—terutama yang berbasis *deep learning*—beroperasi sebagai apa yang oleh para peneliti disebut sebagai kotak hitam (*black box*). Istilah ini bukanlah metafora longgar. Ia merujuk pada fakta teknis bahwa dalam jaringan saraf dengan jutaan atau miliaran parameter, hubungan antara input dan output menjadi begitu kompleks sehingga tidak mungkin—bahkan bagi para insinyur yang merancangnya—untuk melacak secara persis mengapa sistem menghasilkan output tertentu dari input tertentu. Sistem itu bekerja, sering kali dengan akurasi yang mengagumkan, tetapi ia tidak bisa memberikan alasan. Ia tidak bisa menjawab pertanyaan paling sederhana yang diajukan oleh seorang siswa yang terkena dampak keputusannya: "Mengapa saya mendapat nilai ini?" "Mengapa saya direkomendasikan ke jalur itu?" "Apa yang bisa saya lakukan untuk meningkatkan?"

Ketidakmampuan untuk memberikan alasan ini bukan hanya masalah teknis; ia adalah masalah keadilan yang fundamental. Dalam tradisi hukum dan filsafat moral, kemampuan untuk memberikan alasan bagi keputusan yang mempengaruhi orang lain adalah salah satu ciri paling mendasar dari tindakan yang adil. Ketika seorang hakim menjatuhkan vonis, ia diwajibkan untuk menulis pertimbangan hukum yang

menjelaskan alasan-alasannya. Ketika sebuah komite seleksi menolak seorang pelamar, ia diharapkan untuk memberikan umpan balik yang memungkinkan pelamar itu memahami kekurangannya. Bahkan dalam interaksi sehari-hari yang jauh kurang formal, kita mengakui bahwa ada sesuatu yang tidak adil—bahkan menghina—dalam mengatakan kepada seseorang, "Saya memutuskan sesuatu tentang kamu, tapi saya tidak akan memberitahu kamu alasannya."

Ketika sistem AI membuat keputusan tentang siswa tanpa mampu memberikan alasan, ia menempatkan siswa dalam posisi yang tidak adil secara fundamental. Siswa itu tidak bisa memahami keputusan tersebut, tidak bisa belajar darinya, dan—yang paling penting—tidak bisa menantangnya. Ia menjadi objek dari kekuasaan yang tidak bisa dipertanyakan, sebuah posisi yang bertentangan dengan seluruh cita-cita pendidikan sebagai proses pembebasan dan pemberdayaan.

Frank Pasquale, dalam *The Black Box Society* (2015), memberikan analisis yang tajam tentang bahaya dari sistem yang opaque ini. Meskipun fokusnya bukan pada pendidikan secara spesifik, argumennya tentang bagaimana kotak hitam algoritmik mengikis akuntabilitas dan memperkuat ketidaksetaraan memiliki relevansi langsung. "Otoritas semakin diekspresikan melalui algoritma," tulis Pasquale (2015, p. 8), "dan algoritma itu sendiri semakin tidak bisa diteliti. Kita hidup dalam masyarakat kotak hitam—satu di mana keputusan-keputusan penting tentang kehidupan kita dibuat oleh sistem yang tidak bisa kita lihat ke dalamnya, tidak bisa kita pahami, dan tidak bisa kita tantang." Dalam pendidikan, di mana keputusan-keputusan itu bisa membentuk lintasan hidup seseorang secara permanen, ketidakmampuan untuk meneliti dan menantang adalah masalah yang sangat serius.

Cathy O'Neil, dalam *Weapons of Math Destruction* (2016), memperkuat argumen ini dengan menunjukkan bagaimana algoritma yang opaque, tidak diatur, dan tidak bisa diaudit—yang ia sebut sebagai "senjata pemusnah matematis"—cenderung memperkuat ketidaksetaraan yang sudah ada. Contohnya tentang algoritma evaluasi guru yang digunakan di beberapa distrik sekolah di Amerika Serikat sangat relevan. Algoritma itu menggunakan skor tes siswa untuk mengevaluasi kinerja guru, tetapi karena skor tes itu sendiri dipengaruhi oleh faktor-faktor di luar kendali guru—seperti kemiskinan, akses ke sumber daya, dan dukungan keluarga—algoritma itu secara sistematis menghukum guru yang mengajar di sekolah-sekolah dengan populasi siswa yang paling rentan. Yang membuat situasi ini sangat tidak adil, menurut O'Neil, adalah bahwa algoritma itu adalah kotak hitam: guru yang dipecat berdasarkan evaluasinya tidak diberi tahu bagaimana skor mereka dihitung, faktor-faktor apa yang mempengaruhinya, atau apa yang bisa mereka lakukan untuk memperbaikinya.

Explainable AI (XAI) adalah respons teknis dan etis terhadap masalah kotak hitam ini. Sebagai bidang penelitian, XAI bertujuan untuk mengembangkan sistem AI yang tidak hanya menghasilkan output yang akurat, tetapi juga bisa memberikan penjelasan yang bermakna tentang bagaimana output itu dihasilkan. Namun,

penting untuk dipahami bahwa XAI bukanlah satu teknik tunggal; ia adalah sebuah payung yang mencakup berbagai pendekatan dengan kekuatan dan keterbatasan masing-masing.

Salah satu pendekatan utama dalam XAI adalah apa yang disebut sebagai **post-hoc explainability**: teknik-teknik yang, setelah model membuat keputusan, mencoba merekonstruksi alasan-alasan di balik keputusan itu. Dua teknik yang paling dikenal dalam kategori ini adalah LIME (Local Interpretable Model-agnostic Explanations) yang diperkenalkan oleh Ribeiro, Singh, dan Guestrin (2016), dan SHAP (SHapley Additive exPlanations) yang dikembangkan oleh Lundberg dan Lee (2017). LIME bekerja dengan cara menciptakan model sederhana yang dapat diinterpretasi di sekitar prediksi spesifik yang ingin dijelaskan—pada dasarnya, ia bertanya: "Jika kita hanya melihat area kecil di sekitar keputusan ini, faktor-faktor apa yang paling mempengaruhinya?" SHAP, di sisi lain, menggunakan konsep dari teori permainan kooperatif untuk mengalokasikan "kontribusi" dari setiap fitur terhadap prediksi tertentu.

Kedua teknik ini sangat berguna, tetapi mereka memiliki keterbatasan yang perlu diakui. Post-hoc explanations, pada dasarnya, adalah aproksimasi—mereka mencoba menjelaskan apa yang mungkin terjadi di dalam kotak hitam, tetapi mereka tidak benar-benar membuka kotak itu. Ada kemungkinan—dan dalam beberapa kasus, ada bukti—bahwa penjelasan yang dihasilkan oleh teknik-teknik ini bisa menyesatkan, terutama jika digunakan oleh orang yang tidak memahami keterbatasannya (Rudin, 2019). Dalam konteks pendidikan, di mana keputusan bisa memiliki konsekuensi yang sangat serius, ketergantungan pada penjelasan aproksimatif semata mungkin tidak cukup.

Pendekatan alternatif adalah apa yang disebut sebagai inherently interpretable models—model yang, sejak awal, dirancang untuk bisa dipahami oleh manusia. Model-model seperti pohon keputusan (*decision trees*), sistem berbasis aturan (*rule-based systems*), atau regresi linier sederhana mungkin tidak selalu memiliki akurasi setinggi jaringan saraf yang kompleks dengan jutaan parameter. Tetapi mereka memiliki keunggulan yang sangat signifikan: transparansi. Ketika sebuah pohon keputusan membuat klasifikasi, ia bisa menunjukkan dengan tepat urutan aturan yang menghasilkan klasifikasi itu. Tidak perlu aproksimasi, tidak perlu rekonstruksi post-hoc. Jalur dari input ke output bisa ditelusuri, dijelaskan, dan—jika perlu—dipertanyakan.

Cynthia Rudin, seorang profesor di Duke University dan salah satu peneliti terkemuka dalam bidang ini, telah secara vokal mengadvokasi penggunaan model yang dapat diinterpretasi secara inheren untuk keputusan-keputusan berisiko tinggi. Dalam artikelnya yang provokatif "Stop Explaining Black Box Machine Learning Models for High Stakes Decisions and Use Interpretable Models Instead" (2019), Rudin berargumen bahwa untuk keputusan-keputusan yang memiliki konsekuensi besar—seperti peradilan pidana, diagnosis medis, dan, saya akan menambahkan, pendidikan—ketergantungan pada penjelasan post-hoc dari

kotak hitam adalah strategi yang cacat secara fundamental. "Mengapa kita harus memercayai penjelasan yang dihasilkan oleh model yang kita tidak percayai untuk membuat keputusan orisinalnya?" tanyanya.

Argumen Rudin memiliki implikasi yang mendalam untuk AI dalam pendidikan. Jika kita menerima premisnya—bahwa untuk keputusan-keputusan berisiko tinggi, kita harus menggunakan model yang dapat diinterpretasi secara inheren—maka ini berarti bahwa desain sistem AI untuk pendidikan harus, sejak awal, memprioritaskan interpretabilitas sebagai persyaratan fundamental, bukan sebagai tambahan opsional. Tentu saja, ini mungkin berarti menerima sedikit pengorbanan dalam akurasi prediktif. Tetapi dalam konteks pendidikan, di mana keputusan yang salah bisa memiliki dampak traumatis pada kehidupan seorang siswa, dan di mana kepercayaan adalah fondasi dari seluruh proses, pengorbanan itu mungkin sepadan—bahkan perlu.

Transparansi algoritmik, dalam pengertian yang paling bermakna, melampaui sekadar menyediakan penjelasan teknis. Ia mencakup beberapa dimensi yang saling terkait. Dimensi pertama adalah transparansi desain: informasi tentang bagaimana sistem dirancang, data apa yang digunakan untuk melatihnya, asumsi-asumsi apa yang mendasarinya, dan keterbatasan-keterbatasan apa yang dimilikinya. Dimensi kedua adalah transparansi operasional: kemampuan untuk memahami, dalam kasus individual, mengapa keputusan tertentu dibuat. Dimensi ketiga adalah transparansi akuntabilitas: kemampuan untuk mengaudit sistem—baik secara internal oleh institusi yang menggunakannya, maupun secara eksternal oleh peneliti independen, regulator, atau masyarakat sipil—untuk memastikan bahwa ia berfungsi sebagaimana mestinya dan tidak menghasilkan dampak yang tidak adil.

Di Eropa, beberapa dimensi transparansi ini telah dikodifikasi dalam General Data Protection Regulation (GDPR), yang memberikan individu hak untuk mendapatkan penjelasan tentang keputusan yang dibuat oleh sistem otomatis yang mempengaruhi mereka. Namun, seberapa kuat "hak untuk mendapatkan penjelasan" ini dalam praktiknya masih menjadi subjek perdebatan hukum dan teknis. Wachter, Mittelstadt, dan Floridi (2017), dalam analisis mereka tentang GDPR, menunjukkan bahwa hak untuk mendapatkan penjelasan dalam regulasi itu mungkin lebih sempit daripada yang diharapkan oleh banyak pendukungnya—terbatas pada penjelasan tentang logika umum dari sistem, bukan penjelasan spesifik tentang keputusan individual. Untuk konteks pendidikan, standar yang lebih tinggi mungkin diperlukan: bukan hanya hak untuk mengetahui logika umum dari sistem AI, tetapi hak untuk mendapatkan penjelasan yang spesifik, personal, dan dapat ditindaklanjuti tentang setiap keputusan yang memiliki konsekuensi signifikan.

Dalam kerangka Konstitusi Etis untuk AI dalam pendidikan, transparansi algoritmik bukanlah tujuan pada dirinya sendiri. Ia adalah prasyarat instrumental untuk nilai-nilai yang lebih fundamental. Ia adalah prasyarat untuk keadilan—

karena tanpa transparansi, bias dan diskriminasi tidak bisa dideteksi dan dikoreksi. Ia adalah prasyarat untuk akuntabilitas—karena tanpa transparansi, tidak ada yang bisa dimintai pertanggungjawaban. Ia adalah prasyarat untuk kepercayaan—karena tanpa transparansi, guru, siswa, dan orang tua tidak akan pernah bisa memercayai sistem yang mempengaruhi hidup mereka. Ia adalah prasyarat untuk pembelajaran—karena penjelasan yang baik tidak hanya memberi tahu *apa* keputusannya, tetapi juga *mengapa*, dan dengan demikian membantu siswa dan guru belajar dari proses itu sendiri.

Pilar transparansi ini, bersama dengan pilar Human-in-the-Loop yang telah kita bahas, membentuk fondasi yang saling memperkuat. Human-in-the-Loop tanpa transparansi adalah tindakan buta: manusia membuat "keputusan" tanpa benar-benar memahami apa yang mereka putuskan. Transparansi tanpa Human-in-the-Loop adalah jendela ke dalam mesin yang tidak bisa diubah: kita bisa melihat bagaimana keputusan dibuat, tetapi kita tidak bisa melakukan apa pun untuk memperbaikinya jika keputusan itu salah. Hanya bersama-sama—manusia yang memiliki wewenang untuk memutuskan, dan sistem yang transparan yang memungkinkan keputusan itu dibuat secara terinformasi—kedua pilar ini bisa berfungsi sebagaimana mestinya.

Namun, fondasi ini masih belum lengkap. Ada pilar ketiga yang sama pentingnya, yang berkaitan bukan dengan bagaimana keputusan dibuat, tetapi dengan apa yang mendasari semua keputusan itu: data. Data siswa—jejak digital yang ditinggalkan oleh setiap interaksi dengan sistem pendidikan—adalah bahan bakar yang menggerakkan seluruh mesin AI. Siapa yang memiliki data itu? Bagaimana data itu dikumpulkan, disimpan, dan digunakan? Pertanyaan-pertanyaan ini membawa kita pada pilar ketiga dari Konstitusi Etis: Kedaulatan Data Siswa dan Prinsip Minimalisme Data.

Kedaulatan Data Siswa dan Prinsip Minimalisme Data

Pada sebuah konferensi teknologi pendidikan di Jakarta beberapa waktu lalu, saya menyaksikan sebuah presentasi yang sangat mengesankan—dan sangat meresahkan. Seorang eksekutif dari sebuah perusahaan ed-tech global berdiri di depan layar besar, memamerkan dashboard analitik yang mampu melacak, dalam waktu nyata, setiap klik, setiap jeda, setiap jawaban benar dan salah, setiap lintasan mata (melalui kamera perangkat), dan bahkan—ia mengklaim dengan bangga—setiap perubahan mikro dalam ekspresi wajah siswa yang bisa diinterpretasikan sebagai tanda kebosanan, kebingungan, atau keterlibatan. Data ini, jelasnya, adalah "bahan bakar" untuk personalisasi yang lebih baik. Dengan memahami siswa secara lebih mendalam, sistem bisa menyesuaikan pengalaman belajar dengan presisi yang belum pernah terjadi sebelumnya. Hadirin bertepuk tangan.

Saya tidak bertepuk tangan. Bukan karena saya tidak menghargai kecanggihan teknologinya—saya menghargainya, bahkan mengaguminya. Tetapi karena dalam

presentasi yang berlangsung hampir satu jam itu, tidak satu kali pun sang eksekutif menyebutkan kata "privasi." Tidak satu kali pun ia menyinggung pertanyaan tentang siapa yang memiliki data itu. Tidak satu kali pun ia menjelaskan apa yang terjadi pada data itu setelah siswa lulus, setelah kontrak sekolah dengan perusahaan berakhir, setelah perusahaan itu diakuisisi oleh perusahaan lain yang lebih besar dengan model bisnis yang mungkin sangat berbeda. Data—data tentang jutaan siswa, tentang bagaimana otak mereka bekerja, tentang kelemahan dan kerentanan mereka, tentang emosi mereka yang terekam tanpa sepengetahuan penuh mereka—diperlakukan seolah-olah ia adalah sumber daya alam yang bisa diekstraksi begitu saja, tanpa perlu meminta izin, tanpa perlu mempertanggungjawabkan.

Pemandangan ini bukanlah anomali. Ia adalah manifestasi dari sebuah logika yang telah meresap begitu dalam ke dalam ekosistem teknologi pendidikan kontemporer sehingga kita hampir tidak lagi menyadarinya: logika bahwa data siswa adalah komoditas—sesuatu yang bisa diambil, diolah, diperjualbelikan, dan dieksploitasi untuk keuntungan, sering kali dengan kedok "meningkatkan hasil belajar" atau "mempersonalisasi pengalaman." Shoshana Zuboff (2019) menyebut logika ini sebagai kapitalisme pengawasan, dan ia telah mendokumentasikan dengan sangat rinci bagaimana perusahaan-perusahaan teknologi telah membangun kerajaan ekonomi di atas fondasi ekstraksi data perilaku manusia—ekstraksi yang sering kali terjadi tanpa persetujuan yang sesungguhnya, tanpa transparansi, dan tanpa akuntabilitas.

Pilar ketiga dari Konstitusi Etis—Kedaulatan Data Siswa dan Prinsip Minimalisme Data—adalah respons langsung terhadap ancaman ini. Ia adalah pernyataan tegas bahwa data yang dihasilkan oleh siswa dalam proses pendidikan bukanlah komoditas yang bisa diekstraksi oleh siapa pun yang memiliki akses ke server. Ia adalah milik siswa—atau, dalam kasus anak di bawah umur, milik orang tua atau wali mereka—dan harus diperlakukan dengan tingkat perlindungan yang sama seperti kita memperlakukan aset paling berharga lainnya. Ia adalah pernyataan bahwa dalam ekosistem pendidikan yang semakin didigitalisasi, privasi bukanlah kemewahan; ia adalah hak fundamental, dan pelanggarannya adalah pelanggaran terhadap martabat manusia yang menjadi inti dari seluruh proyek pendidikan.

Untuk memahami mengapa kedaulatan data begitu penting, kita perlu meluaskan lensa analitis kita dan melihat data pendidikan dalam konteks yang lebih besar. Data pendidikan—data tentang apa yang diketahui siswa, apa yang tidak mereka ketahui, bagaimana mereka belajar, di mana mereka mengalami kesulitan, apa yang memotivasi mereka, apa yang membuat mereka takut—adalah salah satu kategori data paling sensitif yang bisa dibayangkan. Ia lebih sensitif daripada data pembelian konsumen. Ia lebih sensitif daripada data lokasi. Dalam banyak hal, ia bahkan lebih sensitif daripada data medis, karena ia tidak hanya mengungkapkan kondisi saat ini dari seseorang, tetapi juga—dan ini yang membuatnya sangat kuat dan sangat berbahaya—potensi masa depan mereka.

Bayangkan sebuah sistem AI yang, berdasarkan data yang dikumpulkan sejak seorang anak berusia enam tahun, menyimpulkan bahwa anak itu memiliki "probabilitas rendah" untuk berhasil dalam bidang STEM. Kesimpulan ini, apakah akurat atau tidak, apakah adil atau tidak, bisa memiliki efek yang menentukan pada lintasan hidup anak itu. Ia bisa mempengaruhi rekomendasi jalur belajar. Ia bisa mempengaruhi ekspektasi guru. Ia bisa—dalam skenario yang paling mengerikan—mempengaruhi keputusan penerimaan universitas atau pemberian beasiswa, jika data itu dibagikan ke institusi lain tanpa sepengetahuan siswa. Anak itu, sebelum ia sempat membuktikan kemampuannya, sudah dihakimi oleh data yang dikumpulkan ketika ia masih belajar membaca.

Yang membuat situasi ini sangat problematis adalah bahwa pengumpulan data ini sering kali terjadi tanpa informed consent yang sesungguhnya. Di banyak sekolah, platform ed-tech diadopsi tanpa diskusi yang memadai dengan siswa dan orang tua tentang data apa yang akan dikumpulkan, untuk tujuan apa, dan siapa yang akan memiliki akses ke data itu. Orang tua mungkin menerima sepucuk surat atau email dengan istilah-istilah layanan yang panjang, dalam bahasa Inggris atau dalam bahasa hukum yang tidak bisa dipahami, yang pada dasarnya memberi tahu mereka: "Jika Anda tidak setuju, anak Anda tidak bisa menggunakan platform ini—dan karena platform ini sekarang menjadi bagian integral dari pembelajaran, anak Anda akan tertinggal." Ini bukanlah pilihan. Ini adalah pemaksaan yang dibungkus dengan bahasa persetujuan.

Neil Richards dan Woodrow Hartzog, dalam artikel mereka yang berpengaruh "Privacy's Trust Gap" (2020), berargumen bahwa model "notice and consent"—memberi tahu orang tentang praktik data dan meminta mereka menyetujuinya—pada dasarnya rusak dalam konteks digital kontemporer. Model ini mengasumsikan bahwa individu memiliki waktu, keahlian, dan kekuatan tawar untuk membaca, memahami, dan mengevaluasi kebijakan privasi yang panjang dan kompleks—dan kemudian, jika mereka tidak setuju, untuk menolak tanpa konsekuensi yang merugikan. Asumsi ini, dalam banyak kasus, tidak realistis. Dalam konteks pendidikan, di mana ada ketimpangan kekuasaan yang inheren antara institusi dan siswa, model ini bahkan lebih problematis. Siswa dan orang tua sering kali tidak memiliki pilihan nyata selain menyetujui, karena alternatifnya adalah dikeluarkan dari aktivitas pembelajaran yang esensial.

Lalu, apa yang dimaksud dengan Kedaulatan Data Siswa secara lebih operasional? Konsep ini memiliki beberapa dimensi yang saling terkait, dan masing-masing dimensi memiliki implikasi kebijakan yang konkret.

Dimensi pertama adalah kepemilikan dan kontrol. Prinsip ini menyatakan bahwa data yang dihasilkan oleh siswa—jejak digital dari proses belajar mereka—adalah milik mereka. Sekolah, kementerian, atau vendor teknologi mungkin memiliki lisensi untuk menggunakan data itu untuk tujuan-tujuan tertentu yang sah dan terbatas, tetapi kepemilikan fundamental tetap berada di tangan siswa. Dari prinsip ini mengalir serangkaian hak yang lebih spesifik: hak untuk mengetahui

data apa yang dikumpulkan; hak untuk mengakses data itu dalam format yang bisa digunakan; hak untuk mengoreksi data yang tidak akurat; hak untuk membatasi penggunaan data; dan—dalam kondisi tertentu—hak untuk menghapus data yang tidak lagi diperlukan atau yang pengumpulannya tidak pernah disetujui secara sah.

Prinsip-prinsip ini bukanlah hal baru. Di Eropa, banyak dari mereka telah dikodifikasi dalam General Data Protection Regulation (GDPR) yang mulai berlaku pada tahun 2018. GDPR memberikan individu—termasuk siswa—serangkaian hak yang kuat atas data mereka: hak untuk dihapus (*right to erasure*), hak atas portabilitas data (*right to data portability*), hak untuk membatasi pemrosesan (*right to restriction of processing*), dan hak untuk tidak menjadi subjek dari keputusan yang sepenuhnya otomatis yang memiliki dampak hukum atau signifikan. Namun, implementasi hak-hak ini dalam konteks pendidikan masih tidak merata, bahkan di Eropa. Banyak sekolah dan vendor ed-tech yang secara teknis "mematuhi" GDPR dengan meminta persetujuan, tetapi persetujuan itu—sebagaimana dikritik oleh Richards dan Hartzog—sering kali lebih merupakan formalitas kosong daripada pelaksanaan otonomi yang bermakna.

Di Indonesia, kerangka regulasi untuk perlindungan data pribadi masih relatif baru. Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi (UU PDP) yang disahkan pada tahun 2022 adalah langkah maju yang signifikan, memberikan dasar hukum untuk banyak hak yang disebutkan di atas. Namun, implementasi UU ini—terutama dalam konteks pendidikan—masih membutuhkan pengembangan lebih lanjut. Peraturan pelaksana yang spesifik tentang data pendidikan, standar teknis untuk keamanan data di sekolah, mekanisme pengawasan dan penegakan yang efektif, dan—yang paling penting—edukasi publik tentang hak-hak data: semua ini adalah pekerjaan yang masih harus dilakukan. Tanpa implementasi yang kuat, undang-undang tetaplah kata-kata di atas kertas.

Dimensi kedua dari Kedaulatan Data adalah larangan penggunaan sekunder tanpa persetujuan eksplisit. Prinsip ini menyatakan bahwa data yang dikumpulkan untuk tujuan pendidikan—untuk mendukung pembelajaran siswa, untuk memberikan umpan balik, untuk meningkatkan pengajaran—tidak boleh digunakan untuk tujuan lain tanpa persetujuan yang eksplisit, spesifik, dan dapat ditarik kembali. Tujuan lain itu bisa mencakup: penjualan ke pihak ketiga, pembuatan profil komersial, iklan yang ditargetkan, atau—dalam skenario yang lebih mengerikan—penentuan kelayakan untuk asuransi, kredit, atau pekerjaan di masa depan.

Bahwa larangan ini perlu dinyatakan secara eksplisit mungkin tampak berlebihan—bukankah sudah jelas bahwa data siswa tidak boleh dijual ke pengiklan? Tetapi sejarah menunjukkan bahwa tanpa larangan yang jelas dan mekanisme penegakan yang kuat, godaan untuk mengeksploitasi data pendidikan untuk keuntungan komersial sangatlah besar. Pada tahun 2020, selama puncak pandemi COVID-19 ketika jutaan siswa di seluruh dunia terpaksa belajar dari rumah menggunakan platform digital, sejumlah investigasi mengungkapkan bahwa beberapa platform ed-tech mengumpulkan dan membagikan data siswa ke pihak

ketiga tanpa sepengetahuan sekolah atau orang tua (Human Rights Watch, 2022). Krisis—dalam hal ini, pandemi—menciptakan kondisi darurat di mana pengawasan dilonggarkan, dan dalam kelonggaran itulah ekstraksi data terjadi.

Dimensi ketiga adalah kedaulatan data kolektif. Selama ini, perdebatan tentang privasi data cenderung berfokus pada individu—hak individu untuk mengontrol data mereka. Tetapi data pendidikan memiliki dimensi kolektif yang tidak bisa diabaikan. Data tentang bagaimana jutaan siswa Indonesia belajar, tentang pola-pola kesulitan dan keberhasilan di seluruh negeri, tentang kesenjangan regional dan dampak dari berbagai kebijakan—data ini, dalam agregatnya, adalah aset nasional yang strategis. Ia bisa digunakan untuk perencanaan pembangunan, untuk alokasi sumber daya yang lebih adil, untuk penelitian yang meningkatkan kualitas pendidikan untuk semua. Tetapi ia juga bisa—jika jatuh ke tangan yang salah—digunakan untuk bentuk-bentuk kontrol dan manipulasi yang belum pernah terjadi sebelumnya.

Pertanyaannya, kemudian, bukan hanya tentang bagaimana melindungi privasi individu, tetapi juga tentang bagaimana memastikan bahwa data agregat ini dimiliki dan dikendalikan secara demokratis—oleh institusi-institusi yang akuntabel kepada publik, bukan oleh korporasi yang akuntabel hanya kepada pemegang saham. Ini adalah prinsip yang, dalam konteks Indonesia, memiliki resonansi khusus. Data pendidikan Indonesia—data tentang lebih dari 50 juta siswa, tentang keragaman bahasa dan budaya yang luar biasa, tentang tantangan-tantangan unik dari negara kepulauan—adalah sumber daya yang sangat berharga. Membiarkannya diekstraksi dan dimonopoli oleh perusahaan-perusahaan teknologi global, tanpa memastikan bahwa manfaatnya kembali kepada rakyat Indonesia, bukan hanya masalah privasi; ia adalah masalah kedaulatan nasional.

Berkaitan erat dengan Kedaulatan Data adalah Prinsip Minimalisme Data (*data minimization*). Jika Kedaulatan Data berbicara tentang siapa yang memiliki dan mengendalikan data, maka Minimalisme Data berbicara tentang apa yang seharusnya dikumpulkan sejak awal. Prinsip ini menyatakan bahwa hanya data yang benar-benar diperlukan untuk tujuan pendidikan yang sah yang boleh dikumpulkan, dan bahwa data itu tidak boleh disimpan lebih lama dari yang diperlukan.

Minimalisme Data adalah respons terhadap logika yang mendominasi ekonomi digital kontemporer: logika "kumpulkan semuanya, siapa tahu nanti berguna." Dalam logika ini, setiap titik data adalah aset potensial. Setiap klik, setiap jeda, setiap lintasan mata adalah informasi yang, jika digabungkan dengan jutaan titik data lainnya, bisa mengungkapkan pola-pola yang berharga—bagi pengiklan, bagi perusahaan asuransi, bagi perekrut, bagi siapa pun yang bersedia membayar. Tidak ada insentif untuk membatasi pengumpulan, karena data yang tidak dikumpulkan adalah peluang yang hilang.

Dalam pendidikan, logika ini sangat berbahaya—bukan hanya karena alasan privasi, tetapi juga karena alasan pedagogis. Sebagaimana telah kita bahas dalam

Bab 3 dan Bab 6, ada nilai pendidikan dalam ketidaktahuan—dalam membiarkan beberapa aspek dari proses belajar tetap tidak terukur, tidak tercatat, tidak diawasi. Siswa membutuhkan ruang untuk bereksperimen, untuk gagal, untuk menjelajahi ide-ide liar tanpa merasa bahwa setiap langkah mereka sedang dilacak dan akan digunakan untuk menghakimi mereka di masa depan. Guru membutuhkan ruang untuk membuat penilaian intuitif, untuk mengambil risiko pedagogis, untuk mencoba pendekatan yang mungkin tidak berhasil—tanpa merasa bahwa setiap kegagalan akan terekam dalam database permanen.

Prinsip Minimalisme Data adalah upaya untuk melindungi ruang-ruang ini. Ia menyatakan bahwa sebelum mengumpulkan satu titik data pun, kita harus bertanya: apakah data ini benar-benar diperlukan? Untuk tujuan apa? Apakah manfaatnya sebanding dengan risikonya? Apakah ada cara untuk mencapai tujuan yang sama dengan mengumpulkan lebih sedikit data, atau dengan menganonimkan data, atau dengan memproses data secara lokal tanpa menyimpannya di server pusat? Pertanyaan-pertanyaan ini, yang tampak sederhana, adalah pertanyaan-pertanyaan yang jarang diajukan dalam ekosistem ed-tech yang didorong oleh logika "kumpulkan semuanya."

Kedaulatan Data dan Minimalisme Data, bersama dengan Human-in-the-Loop dan Transparansi Algoritmik yang telah kita bahas sebelumnya, membentuk tiga pilar pertama dari Konstitusi Etis. Ketiganya saling terkait erat. Transparansi tanpa kedaulatan data adalah jendela ke dalam mesin yang mengekstraksi sesuatu yang bukan miliknya. Kedaulatan data tanpa transparansi adalah kepemilikan formal atas sesuatu yang tidak bisa kita lihat atau pahami. Human-in-the-Loop tanpa kedaulatan data adalah keputusan yang dibuat dalam kegelapan, tanpa mengetahui dari mana informasi yang mendasarinya berasal.

Namun, ketiga pilar ini masih menyisakan satu pertanyaan yang belum terjawab. Untuk apa semua ini? Apa tujuan akhir yang ingin kita capai dengan membangun semua pagar etis ini? Apakah kita hanya ingin mencegah bencana—mencegah ekstraksi data, mencegah bias algoritmik, mencegah delegasi keputusan yang tidak bertanggung jawab? Atau adakah visi positif yang lebih besar, sebuah cita-cita tentang apa artinya menjadi manusia yang terdidik di era AI, yang memberi arah dan makna pada semua prinsip ini?

Pertanyaan ini membawa kita pada pilar keempat dan terakhir dari Fondasi Filosofis dan Konstitusi Etis: Human Flourishing—berkembangnya manusia secara penuh—sebagai tujuan akhir dari seluruh integrasi AI ke dalam pendidikan. Tanpa pilar ini, semua pagar etis yang kita bangun akan menjadi seperti tembok yang mengelilingi tanah kosong: melindungi dari ancaman, tetapi tidak tahu untuk apa tanah itu akan digunakan. Dengan pilar ini, kita menegaskan bahwa tujuan kita bukanlah sekadar mencegah keburukan, melainkan mencapai kebaikan—sebuah visi tentang manusia yang merdeka, kritis, kreatif, dan mampu berkembang dalam komunitas dengan sesamanya.

Tujuan Akhir – Human Flourishing, Bukan Sekadar Efisiensi

Di sebuah desa terpencil di pegunungan Andes, antropolog Eduardo Kohn (2013) mencatat sebuah fenomena yang mungkin tampak jauh dari diskusi tentang AI dan pendidikan, tetapi yang—dalam refleksi yang lebih dalam—menyentuh inti dari apa yang sedang kita bicarakan. Suku Runa, yang hidup di hutan hujan Ekuador, percaya bahwa berpikir bukanlah atribut eksklusif manusia. Hutan juga berpikir. Binatang-binatang, dengan jejak yang mereka tinggalkan, dengan suara yang mereka hasilkan, dengan cara mereka merespons kehadiran manusia, adalah bagian dari "ekologi diri" (*ecology of selves*) yang jauh melampaui batas-batas spesies kita. Berpikir, dalam kosmologi Runa, adalah proses yang hidup, yang tersebar, yang melibatkan seluruh ekosistem—bukan sesuatu yang terjadi secara terisolasi di dalam tengkorak.

Saya mengingat kisah ini bukan untuk meromantisasi kearifan tradisional, dan bukan juga untuk menyamakan AI dengan roh-roh hutan. Tetapi ada sesuatu dalam cara pandang suku Runa yang, secara paradoksal, berbicara langsung pada momen kita sekarang. Mereka memahami bahwa pikiran tidak bisa direduksi menjadi komputasi. Bahwa menjadi cerdas bukanlah sekadar memproses informasi dengan efisien. Bahwa ada dimensi-dimensi dari keberadaan—relasional, ekologis, spiritual—yang tidak bisa ditangkap oleh model apa pun, betapapun canggihnya.

Inilah inti dari pilar keempat Konstitusi Etis kita: Human Flourishing, atau berkembangnya manusia secara penuh, sebagai tujuan akhir dari seluruh integrasi AI ke dalam pendidikan. Pilar ini adalah jawaban terhadap pertanyaan yang, jika tidak dijawab, membuat semua pagar etis yang telah kita bangun menjadi tidak lengkap: untuk apa semua ini? Untuk apa kita membangun transparansi algoritmik, jika kita tidak jelas ke arah mana kita ingin transparan? Untuk apa kita melindungi data siswa, jika kita tidak yakin manusia seperti apa yang ingin kita bentuk melalui pendidikan?

Narasi dominan tentang AI dalam pendidikan—narasi yang diulang-ulang dalam presentasi perusahaan ed-tech, dalam laporan kebijakan, dalam brosur-brosur konferensi—adalah narasi tentang efisiensi. AI akan membuat pendidikan lebih efisien. AI akan mengurangi beban administratif guru. AI akan mempersonalisasi pembelajaran sehingga setiap siswa mencapai hasil yang optimal dengan usaha yang minimal. AI akan menutup kesenjangan prestasi dengan memberikan akses ke pengajaran berkualitas kepada mereka yang sebelumnya tidak memilikinya.

Tidak ada yang salah dengan efisiensi. Guru yang tidak lagi harus menghabiskan malam minggunya untuk mengoreksi tumpukan esai—karena AI menangani koreksi formatif dasar—adalah kebaikan. Siswa yang mendapatkan umpan balik instan tentang pemahaman mereka, alih-alih menunggu berminggu-minggu sampai ujian dikembalikan, adalah kebaikan. Sumber daya yang dibebaskan melalui otomatisasi tugas-tugas rutin bisa—dan seharusnya—dialokasikan untuk hal-hal yang lebih bermakna. Efisiensi, dalam pengertian ini, adalah sarana. Ia adalah alat untuk mencapai sesuatu yang lebih tinggi.

Tetapi ketika efisiensi berubah dari sarana menjadi tujuan pada dirinya sendiri—ketika ia menjadi satu-satunya metrik yang digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan integrasi AI ke dalam pendidikan—maka terjadilah sesuatu yang berbahaya. Pendidikan direduksi menjadi proses mengoptimalkan input untuk menghasilkan output yang terukur. Siswa menjadi titik data yang harus dimaksimalkan. Guru menjadi operator mesin yang efektivitasnya dinilai dari seberapa cepat mereka bisa memproses siswa melalui jalur yang telah ditentukan. Dan semua dimensi pendidikan yang tidak bisa diukur—keajaiban dari pertanyaan yang tidak terduga, keindahan dari pemahaman yang muncul setelah perjuangan panjang, ikatan yang terbentuk antara mentor dan murid—tersingkir sebagai inefisiensi.

Jacques Ellul, dalam *The Technological Society* (1964), memperingatkan tentang bahaya ini dengan kefasihan yang profetis. Ia berargumen bahwa teknologi modern memiliki kecenderungan untuk mengolonisasi semua domain kehidupan, memaksakan logika efisiensi (*la technique*) pada area-area yang seharusnya diatur oleh nilai-nilai yang berbeda. Seni, agama, hubungan pribadi, pendidikan—semuanya, di bawah tekanan *la technique*, direduksi menjadi masalah optimasi. Yang tidak bisa diukur dianggap tidak ada. Yang tidak bisa dioptimasi dianggap tidak berharga. Manusia, dalam proses ini, tidak lagi menjadi tujuan pada dirinya sendiri (*ends in themselves*, dalam terminologi Kantian), melainkan menjadi instrumen untuk mencapai tujuan lain—entah itu pertumbuhan ekonomi, daya saing nasional, atau bahkan "hasil belajar" yang didefinisikan secara sempit.

Dalam konteks inilah penegasan tentang Human Flourishing sebagai tujuan akhir menjadi sangat penting. Istilah ini sengaja dipilih—bukan "kesuksesan akademik," bukan "daya saing global," bukan bahkan "pembelajaran yang efektif"—untuk menandai sebuah pergeseran radikal dalam cara kita memahami tujuan pendidikan. Human Flourishing, sebagaimana dikembangkan dalam tradisi filsafat moral yang membentang dari Aristoteles hingga Amartya Sen dan Martha Nussbaum, adalah gagasan bahwa kehidupan yang baik terdiri dari berkembangnya kapasitas-kapasitas manusia yang paling fundamental: kemampuan untuk berpikir, untuk merasa, untuk berelasi, untuk mencipta, untuk memberi makna. Ini adalah visi tentang manusia yang sepenuhnya hidup—yang tidak hanya berfungsi secara efisien dalam sistem, tetapi yang berkembang dalam seluruh dimensi keberadaannya.

Aristoteles, dalam *Nicomachean Ethics*, menyebut tujuan akhir dari kehidupan manusia sebagai *eudaimonia*—sebuah istilah yang sering diterjemahkan sebagai "kebahagiaan," tetapi yang maknanya jauh lebih kaya. *Eudaimonia* bukanlah perasaan senang yang sementara; ia adalah kondisi berkembangnya (*flourishing*) seluruh potensi manusia sesuai dengan kodratnya. Bagi Aristoteles, mencapai *eudaimonia* membutuhkan pengembangan keutamaan (*arete*)—keunggulan karakter dan intelek yang memungkinkan seseorang untuk hidup dengan baik. Keutamaan-keutamaan ini tidak bisa diajarkan melalui instruksi verbal semata;

mereka harus ditumbuhkan melalui praktik, melalui pembiasaan, melalui bimbingan dari mereka yang telah lebih dulu menempuh jalan.

Dalam kerangka ini, pendidikan bukanlah sekadar persiapan untuk pekerjaan atau bahkan untuk kewarganegaraan—meskipun kedua hal itu penting. Pendidikan, pada levelnya yang paling dalam, adalah proses pembentukan manusia yang utuh: manusia yang mampu berpikir jernih, merasa dalam, bertindak bijak, dan hidup bersama orang lain dalam komunitas yang adil. Tujuan ini, sebagaimana telah kita lihat berulang kali dalam buku ini, tidak bisa dicapai melalui transfer informasi yang efisien. Ia membutuhkan kehadiran, dialog, perjumpaan dengan yang sulit dan yang asing—semua hal yang tidak bisa diotomatisasi.

Amartya Sen dan Martha Nussbaum, dalam Capability Approach yang mereka kembangkan, memberikan kerangka yang lebih kontemporer untuk memahami Human Flourishing. Bagi Sen dan Nussbaum, berkembangnya manusia harus dipahami bukan dalam istilah sumber daya yang dimiliki seseorang, melainkan dalam istilah kapabilitas—kebebasan nyata yang dimiliki seseorang untuk menjadi dan melakukan apa yang mereka hargai. Nussbaum (2011) mengidentifikasi sepuluh kapabilitas sentral yang, menurutnya, diperlukan untuk kehidupan yang bermartabat: kehidupan (mampu hidup sampai akhir hayat secara normal); kesehatan tubuh; integritas tubuh; indra, imajinasi, dan pemikiran; emosi; akal praktis; afiliasi; hubungan dengan spesies lain; bermain; dan kontrol atas lingkungan seseorang.

Membaca daftar ini, kita segera menyadari betapa sempitnya definisi keberhasilan pendidikan yang mendominasi kebijakan kontemporer. Skor tes, tingkat kelulusan, persentase penempatan kerja—semua ini adalah indikator yang sah, tetapi mereka menangkap hanya sebagian kecil dari apa artinya menjadi manusia yang berkembang. Kapabilitas untuk bermain, untuk berimajinasi, untuk membentuk hubungan yang bermakna dengan orang lain dan dengan alam, untuk merefleksikan kehidupan sendiri dan membuat pilihan yang autentik—kapabilitas-kapabilitas ini hampir tidak pernah muncul dalam dashboard analitik yang dipamerkan oleh perusahaan ed-tech. Mereka tidak bisa diukur dengan mudah, dan karena itu mereka diabaikan.

Paradoksnya, justru di era AI—ketika mesin semakin mampu melakukan tugas-tugas yang dulu dianggap sebagai domain eksklusif manusia—kapabilitas-kapabilitas yang tidak bisa diotomatisasi inilah yang menjadi semakin berharga. AI bisa menulis esai, tetapi tidak bisa merasakan kepuasan dari menulis dengan jujur tentang pengalaman yang menyakitkan. AI bisa menghasilkan musik, tetapi tidak bisa merasakan getaran di dada ketika mendengarkan simfoni yang menyentuh. AI bisa memberikan nasihat, tetapi tidak bisa bergulat dengan dilema moral yang membuatnya terjaga di malam hari. Human Flourishing, dalam pengertian ini, adalah apa yang tersisa setelah semua yang bisa diotomatisasi telah diotomatisasi—dan justru karena itu, ia adalah apa yang paling penting.

Dalam kerangka Konstitusi Etis yang kita bangun, Human Flourishing berfungsi sebagai bintang penuntun (*guiding star*) yang memberi arah pada semua pilar lainnya. Ia adalah jawaban terhadap pertanyaan "untuk apa" yang, jika diabaikan, membuat semua pagar etis menjadi tidak berarti. Transparansi algoritmik untuk apa? Agar siswa dan guru bisa memahami dan mengontrol proses belajar mereka sendiri—sebuah kapabilitas yang esensial untuk berkembangnya akal praktis. Human-in-the-Loop untuk apa? Agar tidak ada keputusan tentang masa depan seorang siswa yang dibuat tanpa keterlibatan manusia yang bisa bertanggung jawab—sebuah perlindungan terhadap martabat yang merupakan fondasi dari semua kapabilitas lainnya. Kedaulatan Data untuk apa? Agar jejak digital siswa tidak digunakan untuk membatasi kebebasan mereka di masa depan—sebuah penjagaan terhadap kapabilitas untuk mengontrol lingkungan sendiri.

Human Flourishing juga berfungsi sebagai kritik internal terhadap setiap upaya untuk mengintegrasikan AI ke dalam pendidikan. Setiap kali sebuah sistem AI baru diusulkan, pertanyaan yang harus diajukan bukan hanya "apakah ini efisien?" atau "apakah ini akurat?"—pertanyaan-pertanyaan yang, meskipun penting, bersifat instrumental. Pertanyaan yang harus diajukan adalah: apakah ini membantu siswa berkembang sebagai manusia? Apakah sistem ini memperkuat kapasitas mereka untuk berpikir kritis, atau justru melemahkannya dengan memberi jawaban sebelum mereka sempat bertanya? Apakah sistem ini memperdalam kemampuan mereka untuk berempati, atau justru mengisolasi mereka dalam gelembung personalisasi yang hanya memantulkan preferensi mereka sendiri? Apakah sistem ini membuka ruang untuk bermain, bereksperimen, dan gagal, atau justru mengoptimalkan setiap momen untuk hasil yang terukur?

Pertanyaan-pertanyaan ini tidak memiliki jawaban yang sederhana, dan jawabannya mungkin berbeda tergantung pada konteks, usia siswa, dan tujuan pembelajaran spesifik. Tetapi justru karena jawabannya tidak sederhana, pertanyaan-pertanyaan itu harus terus diajukan—bukan sekali saja pada saat sistem dirancang, tetapi terus-menerus, sebagai bagian dari proses evaluasi dan perbaikan yang berkelanjutan. Inilah yang dimaksud dengan menempatkan Human Flourishing sebagai bintang penuntun: ia tidak memberi kita peta yang rinci, tetapi ia memberi kita arah. Ia tidak menjawab semua pertanyaan, tetapi ia memberi kita kriteria untuk mengevaluasi jawaban yang kita temukan.

Di titik ini, seorang kritikus mungkin akan berkata: semua ini terdengar mulia, tetapi bukankah ini hanya retorika filosofis yang tidak memiliki relevansi praktis? Di dunia nyata, sekolah bergulat dengan keterbatasan anggaran, guru kelelahan dengan beban administratif, dan siswa tertinggal karena sistem yang tidak dirancang untuk mereka. Bukankah efisiensi—dalam pengertian membebaskan sumber daya dari tugas-tugas mekanis—justru adalah apa yang dibutuhkan untuk menciptakan ruang bagi Human Flourishing?

Keberatan ini penting, dan ia mengungkapkan ketegangan yang nyata antara visi dan implementasi. Tetapi justru karena alasan inilah Human Flourishing harus

ditegaskan secara eksplisit sebagai tujuan. Tanpa penegasan ini, efisiensi—yang seharusnya menjadi sarana—dengan mudah berubah menjadi tujuan pada dirinya sendiri, dan ruang yang "dibebaskan" oleh otomatisasi diisi kembali dengan lebih banyak tugas mekanis. Inilah yang telah terjadi pada profesi guru di banyak negara: komputer dan internet dijanjikan akan membebaskan guru dari beban administratif, tetapi yang terjadi justru sebaliknya—guru sekarang harus memasukkan data ke dalam sistem manajemen pembelajaran, merespons email orang tua di malam hari, dan memantau dashboard analitik yang semakin banyak. Efisiensi, tanpa bimbingan tujuan yang lebih tinggi, hanya menciptakan lebih banyak pekerjaan.

Sebaliknya, ketika Human Flourishing secara eksplisit dijadikan sebagai tujuan, ia berfungsi sebagai filter untuk mengevaluasi setiap penggunaan AI. Sebuah sistem AI yang mengurangi beban koreksi guru—sehingga guru punya lebih banyak waktu untuk duduk bersama siswa yang kesulitan—adalah sistem yang melayani Human Flourishing. Sebuah sistem AI yang menggantikan interaksi guru-siswa dengan video yang dipersonalisasi—sehingga siswa tidak pernah mengalami perjumpaan dengan manusia yang peduli—adalah sistem yang menggerogoti Human Flourishing, betapapun efisiennya sistem itu dalam meningkatkan skor tes. Perbedaannya bukan pada teknologinya—teknologi yang sama bisa digunakan untuk kedua tujuan itu—melainkan pada intensi dan desain dari penggunaannya.

Human Flourishing, sebagai pilar keempat dari Konstitusi Etis, juga memiliki implikasi langsung terhadap bagaimana kita mendesain dan mengevaluasi sistem AI dalam pendidikan. Pertama, ia menuntut agar metrik keberhasilan diperluas melampaui skor tes dan tingkat kelulusan. Kemampuan untuk berpikir kritis, kreativitas, ketahanan emosional, kapasitas untuk berkolaborasi dengan orang yang berbeda, kemauan untuk terlibat dalam isu-isu sosial—semua ini adalah dimensi dari Human Flourishing yang harus dinilai, dihargai, dan dipupuk. Ini tidak berarti bahwa skor tes tidak penting; tetapi ia berarti bahwa skor tes tidak boleh menjadi satu-satunya—atau bahkan yang utama—tolok ukur keberhasilan.

Kedua, ia menuntut agar desain sistem AI dalam pendidikan memberi ruang untuk ketidakefisienan yang produktif. Tidak setiap momen dalam pendidikan harus dioptimasi. Ada nilai dalam kebosanan, karena dari kebosanan lahir kreativitas. Ada nilai dalam kebingungan, karena dari kebingungan lahir pertanyaan yang mendalam. Ada nilai dalam kegagalan, karena dari kegagalan lahir ketahanan. Sistem AI yang terlalu efisien—yang selalu memberikan jawaban sebelum pertanyaan sempat dirumuskan, yang selalu menyediakan jalur termudah melalui setiap kesulitan—adalah sistem yang, dengan niat terbaik sekalipun, merampas dari siswa kesempatan untuk mengembangkan kapasitas-kapasitas yang paling penting.

Ketiga, ia menuntut agar manusia tetap menjadi pusat dari seluruh proses pendidikan. AI adalah alat—alat yang sangat canggih, tetapi tetaplah alat. Ia tidak bisa menggantikan kehadiran manusia yang peduli, yang menatap mata siswa dan berkata, "Aku melihatmu. Aku mendengarmu. Aku percaya padamu." Ia tidak

bisa menggantikan komunitas belajar di mana siswa berdebat, berkolaborasi, dan saling menantang. Ia tidak bisa menggantikan momen keheningan di mana seorang siswa, sendirian dengan pikirannya, tiba-tiba memahami sesuatu yang sebelumnya gelap. Semua ini adalah dimensi dari Human Flourishing yang tidak bisa—dan tidak boleh—diotomatisasi.

Dengan selesainya pembahasan tentang Human Flourishing ini, lengkaplah sudah keempat pilar dari Fondasi Filosofis dan Konstitusi Etis. Human-in-the-Loop dan Hak Veto Mutlak Guru memastikan bahwa keputusan akhir tetap berada di tangan manusia yang bisa bertanggung jawab. Transparansi Algoritmik dan Explainable AI memastikan bahwa keputusan itu dibuat berdasarkan informasi yang bisa dipahami. Kedaulatan Data dan Minimalisme Data memastikan bahwa bahan bakar yang menggerakkan seluruh sistem—data siswa—dilindungi dan dikendalikan secara demokratis. Dan Human Flourishing memastikan bahwa semua pagar etis ini melayani tujuan yang lebih tinggi: berkembangnya manusia secara penuh, bukan sekadar optimalisasi output yang terukur.

Keempat pilar ini, bersama-sama, adalah fondasi yang di atasnya seluruh bangunan AI-Human Hybrid Pedagogy akan didirikan. Tanpa fondasi ini, bangunan itu—betapapun mengesankannya secara teknis—akan runtuh, seperti rumah yang dibangun di atas pasir. Dengannya, kita bisa mulai membangun dimensi-dimensi lainnya: ekosistem aktor dan pergeseran peran, arsitektur proses pembelajaran, infrastruktur teknologi dan data, serta konteks kebudayaan dan kebijakan. Fondasi sudah diletakkan. Pekerjaan konstruksi bisa dimulai.

Bab 11
Ekosistem Aktor dan Pergeseran Peran

Pembahasan sebelumnya telah meletakkan fondasi yang paling fundamental dari seluruh bangunan AI-Human Hybrid Pedagogy: Konstitusi Etis yang terdiri dari empat pilar—Human-in-the-Loop, Transparansi Algoritmik, Kedaulatan Data, dan Human Flourishing. Fondasi itu menjawab pertanyaan "apa yang tidak boleh dilanggar" dan "ke arah mana kita harus melangkah." Namun, fondasi tetaplah fondasi. Ia adalah tanah yang dipadatkan di atas mana bangunan akan didirikan, tetapi ia bukanlah bangunan itu sendiri. Pertanyaan berikutnya—yang sama mendesaknya—adalah: siapa yang akan menghuni bangunan ini? Apa peran mereka? Bagaimana relasi di antara mereka berubah?

Inilah fokus dari Dimensi Kedua: Ekosistem Aktor dan Pergeseran Peran. Dalam setiap transformasi pendidikan yang mendalam—dari model monastik abad pertengahan ke model industrial abad ke-19, dari model industrial ke model progresif abad ke-20—peran-peran fundamental dalam ekosistem belajar selalu mengalami guncangan dan redefinisi. Guru yang dulu adalah satu-satunya pemegang otoritas pengetahuan harus berbagi panggung dengan buku teks, kemudian dengan internet, dan kini dengan AI. Siswa yang dulu adalah penerima pasif kini dituntut—setidaknya dalam retorika—untuk menjadi "pembelajar aktif." Orang tua yang dulu cukup memastikan anaknya berangkat ke sekolah kini didorong menjadi "mitra" dalam pendidikan.

AI-Human Hybrid Pedagogy membawa guncangan ini ke level yang belum pernah terjadi sebelumnya. Bukan karena AI lebih canggih dari teknologi-teknologi sebelumnya—meskipun itu benar—melainkan karena AI, untuk pertama kalinya dalam sejarah, memasuki wilayah yang sebelumnya dianggap sebagai domain eksklusif manusia: penilaian, personalisasi, bahkan empati yang disimulasikan. Ketika mesin mulai mampu melakukan hal-hal yang dulu hanya bisa dilakukan oleh guru—menjelaskan konsep, memberikan umpan balik, mendeteksi kebingungan, menyesuaikan materi—maka pertanyaan "apa peran guru" berubah dari pertanyaan retoris menjadi pertanyaan eksistensial. Ketika siswa bisa mendapatkan jawaban instan atas pertanyaan apa pun dari AI di saku mereka, maka pertanyaan "apa artinya menjadi siswa" juga harus dirumuskan ulang.

Bab ini akan memetakan pergeseran peran yang terjadi pada empat aktor kunci dalam ekosistem pendidikan: guru, siswa, entitas AI, dan orang tua. Masing-masing aktor akan mengalami transformasi yang mendalam—bukan sekadar penyesuaian kosmetik, melainkan redefinisi fundamental tentang apa artinya menjalankan peran itu. Guru tidak lagi—tidak bisa lagi—menjadi *Content Deliverer*, penyampai konten yang efisien. Mereka harus menjadi sesuatu yang jauh lebih menantang

dan jauh lebih bermakna: Learning Architect yang merancang pengalaman belajar, dan Soul Mentor yang membimbing perkembangan manusia secara utuh. Siswa tidak lagi bisa menjadi penerima pasif yang hanya menunggu diisi; mereka harus menjadi Co-Learner yang aktif, yang belajar bersama dan—dalam beberapa hal—melampaui AI *sidekick* mereka. Entitas AI sendiri harus dipahami bukan sebagai monolit, melainkan sebagai ekosistem peran yang beragam: Tutor Pribadi, Asisten Penilaian, Sistem Peringatan Dini—masing-masing dengan fungsi, batasan, dan implikasi etisnya sendiri. Dan orang tua, yang selama ini sering kali menjadi pihak yang paling teralienasi dari proses pendidikan formal, memiliki peluang—dan tanggung jawab—untuk menjadi Informed Partner dalam *feedback loop* yang menghubungkan rumah dan sekolah.

Pergeseran peran ini bukanlah sekadar latihan taksonomi. Ia memiliki implikasi yang sangat konkret untuk pelatihan guru, desain kurikulum, pengembangan platform AI, dan kebijakan pendidikan. Seorang guru yang dilatih untuk menjadi *Content Deliverer*—yang menghabiskan empat tahun di LPTK belajar cara menyampaikan materi dengan jelas—akan merasa terancam dan tidak relevan di era AI, karena AI bisa menyampaikan materi dengan jauh lebih jelas, lebih sabar, dan lebih personal. Tetapi seorang guru yang dilatih untuk menjadi *Learning Architect* dan *Soul Mentor*—yang memahami bagaimana merancang proyek kolaboratif yang menantang, bagaimana memfasilitasi diskusi tentang dilema etis, bagaimana mendeteksi dan merespons perubahan emosional pada siswa—akan menemukan bahwa AI justru membebaskan mereka untuk melakukan pekerjaan yang paling bermakna. Pertanyaannya bukan apakah guru akan digantikan, melainkan versi guru yang mana yang akan bertahan.

Guru– Dari Content Deliverer menjadi Learning Architect dan Soul Mentor

Tidak ada profesi yang lebih terancam oleh AI—dan sekaligus lebih berpotensi untuk justru menemukan kembali esensi tertingginya—daripada profesi guru. Di satu sisi, jika "mengajar" didefinisikan sebagai aktivitas menyampaikan informasi dari seseorang yang tahu kepada seseorang yang belum tahu, maka AI sudah—atau segera akan—melampaui kemampuan guru manusia dalam hampir setiap aspek. AI tidak pernah lelah, tidak pernah frustrasi, bisa menjelaskan konsep yang sama dalam lima puluh cara berbeda, bisa menyesuaikan kecepatan dan gaya dengan kebutuhan individual, bisa tersedia 24 jam sehari tanpa mengeluh. Jika ini adalah definisi mengajar, maka guru sudah kalah—dan memang seharusnya kalah, karena mempertahankan manusia untuk melakukan pekerjaan yang bisa dilakukan lebih baik oleh mesin adalah ketidakadilan terhadap siswa dan pemborosan terhadap guru itu sendiri.

Tetapi definisi itu—dan inilah inti dari seluruh argumen yang telah kita bangun—adalah definisi yang cacat secara fundamental. Definisi itu adalah produk dari reduksionisme pendidikan menjadi transfer informasi, *banking model* yang

telah dikritik dengan begitu tajam oleh Freire (1970), dan yang kini menemukan perwujudan teknologisnya yang paling sempurna. Mengajar yang sesungguhnya tidak pernah—dan tidak seharusnya—hanya tentang menyampaikan konten. Ia adalah tentang membentuk manusia: tentang menyalakan rasa ingin tahu, tentang menantang asumsi, tentang menemani dalam kegagalan, tentang menjadi saksi bagi pertumbuhan. Dan untuk semua ini, AI bukanlah ancaman; ia adalah pembebas.

Inilah pergeseran fundamental yang harus terjadi pada peran guru: dari Content Deliverer menjadi Learning Architect dan Soul Mentor. Kedua peran baru ini bukanlah sekadar label baru untuk pekerjaan lama. Mereka adalah cara yang secara fundamental berbeda untuk memahami apa artinya menjadi seorang pendidik.

Guru sebagai Learning Architect. Dalam peran ini, guru bukan lagi orang yang berdiri di depan kelas menyampaikan informasi, melainkan perancang pengalaman belajar. Seperti seorang arsitek yang tidak secara langsung membangun gedung tetapi merancang struktur yang memungkinkan kehidupan berkembang di dalamnya, Learning Architect merancang ekosistem belajar—proyek, tantangan, simulasi, diskusi, eksperimen—di mana siswa bisa menjelajahi, menemukan, dan mengkonstruksi pengetahuan secara aktif. AI, dalam ekosistem ini, adalah salah satu elemen—alat yang sangat kuat, tetapi tetaplah alat. Keputusan tentang apa yang akan dipelajari, mengapa itu penting, bagaimana mengukur keberhasilan, dan—yang paling krusial—nilai-nilai apa yang akan ditekankan: semua ini tetap berada di tangan guru.

Peran sebagai Learning Architect menuntut serangkaian kompetensi yang sangat berbeda dari apa yang selama ini dilatih di LPTK. Alih-alih belajar cara membuat RPP dengan format standar, calon guru perlu belajar design thinking: bagaimana mengidentifikasi kebutuhan siswa, bagaimana merumuskan tantangan yang autentik, bagaimana membuat prototipe pengalaman belajar, bagaimana menguji dan mengiterasi berdasarkan umpan balik. Alih-alih belajar cara menjelaskan dengan jelas—keterampilan yang, sejujurnya, kini bisa dilakukan oleh AI—mereka perlu belajar cara bertanya dengan provokatif: pertanyaan yang tidak memiliki jawaban tunggal, yang memaksa siswa untuk berpikir, yang membuka ruang-ruang eksplorasi baru.

Guru sebagai Soul Mentor. Jika Learning Architect adalah tentang merancang ekosistem, Soul Mentor adalah tentang kehadiran personal di dalam ekosistem itu. Ini adalah peran yang paling tidak bisa diotomatisasi, karena ia menyentuh dimensi-dimensi pendidikan yang paling dalam dan paling manusiawi. Soul Mentor adalah guru yang tidak hanya peduli pada apakah siswa memahami kalkulus atau fotosintesis—meskipun itu penting—tetapi juga pada siapa siswa itu sebagai manusia. Apa yang mereka takuti? Apa yang mereka impikan? Nilai-nilai apa yang mereka perjuangkan? Dalam kebingungan eksistensial apa mereka sedang bergulat?

Peran ini bukanlah tambahan opsional yang bisa diabaikan demi mengejar target kurikulum. Dari perspektif interpersonal neurobiology yang telah kita

bahas dalam Bab 6—dengan merujuk pada karya Daniel Siegel, Allan Schore, dan penelitian tentang neuron cermin dan resonansi limbik—kehadiran seorang dewasa yang peduli, yang responsif secara emosional, yang "melihat" dan "mendengar" siswa sebagai individu yang utuh, bukanlah kemewahan; ia adalah kebutuhan neurobiologis. Otak remaja berkembang dalam konteks hubungan. Ketika hubungan itu digantikan oleh interaksi dengan mesin—betapapun canggihnya mesin itu dalam mensimulasikan kepedulian—sesuatu yang fundamental hilang.

Soul Mentor, dalam kerangka ini, adalah penjaga dari dimensi yang paling terancam oleh The Great Silencing: dimensi di mana seorang manusia muda belajar bahwa ia berharga bukan karena nilai atau prestasinya, tetapi karena ia adalah manusia. Bahwa pertanyaan-pertanyaannya—bahkan yang "bodoh" sekalipun—didengarkan dengan serius. Bahwa kegagalannya bukanlah akhir, melainkan bagian dari proses yang disaksikan dan diterima oleh seseorang yang lebih dewasa. Tidak ada AI yang bisa memberikan ini.

Kedua peran ini—Learning Architect dan Soul Mentor—bukanlah dua pekerjaan terpisah yang harus dilakukan oleh dua orang berbeda. Mereka adalah dua dimensi dari satu peran yang terintegrasi. Guru yang sama yang merancang proyek kolaboratif yang kompleks (sebagai Architect) juga duduk bersama siswa yang sedang frustrasi dan membantunya menemukan jalan keluar (sebagai Mentor). Guru yang sama yang menggunakan dashboard AI untuk mengidentifikasi siswa yang membutuhkan tantangan lebih (sebagai Architect) juga memperhatikan bahwa siswa yang biasanya ceria kini tampak lesu, dan meluangkan waktu untuk bertanya apakah semuanya baik-baik saja (sebagai Mentor). Integrasi inilah yang membuat profesi guru di era AI bukan hanya bertahan, tetapi menjadi lebih penting—dan lebih manusiawi—dari sebelumnya.

Siswa – Dari Penerima Pasif menjadi Co-Learner dengan AI Sidekick

Jika peran guru mengalami pergeseran dari penyampai konten menjadi arsitek dan mentor, maka peran siswa mengalami pergeseran yang sama radikalnya. Selama lebih dari satu abad, siswa dalam sistem pendidikan massal telah dikondisikan untuk menjadi penerima pasif. Mereka duduk dalam barisan, mendengarkan guru berbicara, mencatat apa yang diperintahkan untuk dicatat, mengerjakan soal-soal yang diberikan, dan mengembalikan pengetahuan itu dalam ujian—sebuah siklus yang oleh Freire (1970) disebut sebagai *banking model* dan yang telah kita kritik secara ekstensif. Dalam siklus ini, kepatuhan adalah kebajikan tertinggi. Siswa yang baik adalah siswa yang diam, mendengarkan, dan tidak mengganggu. Siswa yang bertanya terlalu banyak dianggap "menantang" atau "mencari perhatian." Siswa yang berpikir dengan cara yang berbeda dari yang diajarkan dianggap "salah" atau "aneh."

AI-Human Hybrid Pedagogy menuntut—dan memungkinkan—pergeseran fundamental dari model ini. Dalam ekosistem hibrida, siswa tidak bisa lagi—dan

tidak boleh lagi—menjadi penerima pasif. Mereka harus menjadi Co-Learner: subjek aktif yang belajar bersama dengan dan, dalam beberapa hal, melampaui AI *sidekick* mereka. Pergeseran ini bukan sekadar perubahan metode; ia adalah perubahan dalam identitas epistemik—dalam cara siswa memahami diri mereka sendiri sebagai pihak yang mengetahui, berpikir, dan menciptakan pengetahuan.

Bayangkan seorang siswa yang kita sebut Dinda. Dalam model konvensional, Dinda adalah siswa yang "baik": ia duduk di depan, mencatat dengan rapi, mengerjakan PR tepat waktu, dan tidak pernah mengajukan pertanyaan yang bisa membuat guru merasa tidak nyaman. Ia belajar bahwa tugasnya adalah menyerap dan mereproduksi. Pengetahuan adalah sesuatu yang dimiliki oleh otoritas—guru, buku teks, kurikulum—dan tugasnya adalah menerima dan mengingat.

Dalam model AI-Human Hybrid, Dinda menghadapi situasi yang sangat berbeda. Ia memiliki akses ke AI *sidekick*—sebuah sistem yang bisa menjawab pertanyaannya kapan saja, menjelaskan konsep dengan berbagai cara, memberikan umpan balik instan, dan bahkan menantangnya dengan pertanyaan-pertanyaan balik. Dalam situasi ini, Dinda tidak bisa lagi hanya mengandalkan menerima secara pasif, karena sumber informasi tidak lagi terpusat pada satu otoritas. Ia harus—mau tidak mau—mulai membuat keputusan: pertanyaan mana yang akan diajukan? Sumber mana yang akan dipercaya? Bagaimana ia tahu bahwa penjelasan AI itu akurat? Apa yang harus ia lakukan ketika AI memberikan jawaban yang bertentangan dengan apa yang ia baca di buku?

Semua keputusan ini menuntut apa yang oleh para psikolog pendidikan disebut sebagai agensi (*agency*)—kapasitas untuk bertindak secara sengaja dan membuat pilihan yang otonom dalam proses belajar sendiri. Bandura (2001), dalam teori kognitif sosialnya, mendefinisikan agensi manusia sebagai "kapasitas untuk melaksanakan kontrol atas sifat dan kualitas kehidupan seseorang." Dalam konteks pendidikan, agensi berarti bahwa siswa tidak hanya menerima apa yang diberikan kepada mereka, tetapi secara aktif membentuk tujuan, strategi, dan evaluasi belajar mereka sendiri. Pengembangan agensi inilah yang menjadi inti dari transformasi siswa dari penerima pasif menjadi Co-Learner.

AI *sidekick*, dalam ekosistem ini, berfungsi sebagai apa yang oleh Vygotsky (1978) disebut sebagai More Knowledgeable Other (MKO)—tetapi dengan sebuah perbedaan krusial. Dalam kerangka Vygotsky, MKO adalah seseorang yang lebih kompeten (biasanya guru atau teman sebaya yang lebih mampu) yang membantu siswa menavigasi Zone of Proximal Development. AI bisa memainkan peran ini: ia bisa memberikan *scaffolding*, memberikan petunjuk, memecah tugas kompleks menjadi langkah-langkah yang lebih kecil. Namun, AI sebagai MKO memiliki keterbatasan yang tidak dimiliki oleh MKO manusia: ia tidak bisa memahami konteks emosional siswa secara autentik, ia tidak bisa menangkap nuansa dari kebingungan yang tidak terucapkan, dan—yang paling penting—ia tidak bisa "peduli" dalam pengertian yang sesungguhnya.

Di sinilah letak pentingnya mempertahankan kehadiran manusia dalam ekosistem belajar. AI *sidekick* bisa menjadi alat yang sangat kuat, tetapi ia tidak bisa—dan tidak boleh—menjadi satu-satunya mitra belajar siswa. Siswa tetap membutuhkan guru sebagai Soul Mentor yang bisa melihat apa yang tidak bisa dilihat oleh data: kilau di mata ketika sebuah ide tiba-tiba masuk akal, postur tubuh yang menunjukkan kelelahan atau keputusasaan, lelucon kecil yang mengungkapkan pemahaman yang lebih dalam dari yang terlihat di permukaan.

Konsep Co-Learner dengan AI *sidekick* juga membawa serta tantangan baru yang signifikan. Salah satu tantangan paling serius adalah godaan untuk delegasi kognitif berlebihan (*excessive cognitive offloading*). Sebagaimana telah kita bahas dalam Bab 6 dengan merujuk pada Cognitive Load Theory dan prinsip *cognitive miser*, otak manusia secara alamiah cenderung mencari jalan pintas dan menghemat energi. Ketika AI *sidekick* selalu tersedia untuk memberikan jawaban instan, godaan untuk menyerahkan seluruh proses berpikir kepada mesin menjadi sangat kuat.

Risiko ini bukanlah spekulasi teoretis. Penelitian tentang efek Google—kecenderungan untuk melupakan informasi yang kita tahu bisa dengan mudah dicari secara online—memberikan bukti awal tentang bagaimana kehadiran sumber informasi eksternal yang selalu tersedia mengubah cara otak kita bekerja. Sparrow, Liu, dan Wegner (2011) menemukan bahwa orang cenderung mengingat di mana mereka bisa menemukan informasi, bukan informasi itu sendiri, ketika mereka tahu bahwa informasi itu mudah diakses. Fenomena ini, yang mereka sebut sebagai "Google effect," adalah bentuk delegasi kognitif yang mungkin adaptif dalam beberapa konteks, tetapi menjadi problematis ketika ia mengikis kapasitas untuk berpikir secara mandiri.

Dalam konteks AI-Human Hybrid Pedagogy, tantangannya adalah melatih siswa untuk menggunakan AI *sidekick* bukan sebagai pengganti untuk berpikir, melainkan sebagai katalis untuk berpikir. Ini adalah perbedaan yang halus tetapi sangat penting. Seorang siswa yang bertanya pada AI, "Apa jawaban dari soal nomor 5?" dan menyalin jawabannya begitu saja, sedang menggunakan AI sebagai pengganti. Seorang siswa yang bertanya, "Bisakah kamu membantu saya memahami mengapa saya terus membuat kesalahan yang sama pada soal tipe ini?" dan kemudian menggunakan penjelasan AI sebagai titik awal untuk refleksi lebih lanjut, sedang menggunakan AI sebagai katalis.

Untuk mengembangkan kapasitas menggunakan AI sebagai katalis, siswa perlu dibekali dengan apa yang kita sebut sebagai literasi AI kritis (*critical AI literacy*): seperangkat keterampilan, pengetahuan, dan disposisi yang memungkinkan mereka untuk menggunakan AI secara efektif, etis, dan kritis. Literasi AI kritis melampaui sekadar tahu cara menggunakan antarmuka atau menulis prompt yang efektif—meskipun itu penting. Ia mencakup pemahaman tentang bagaimana AI bekerja, apa keterbatasannya, bias apa yang mungkin tertanam di dalamnya, dan—yang paling penting—bagaimana memverifikasi, mempertanyakan, dan, jika perlu, menolak output yang dihasilkan oleh AI.

Komponen pertama dari literasi AI kritis adalah pemahaman tentang sifat AI. Siswa perlu memahami bahwa AI—terutama model bahasa besar seperti yang mendasari sebagian besar AI generatif kontemporer—bukanlah sumber pengetahuan yang "berpikir" atau "memahami" dalam pengertian manusiawi. Ia adalah sistem probabilistik yang menghasilkan teks berdasarkan pola-pola statistik dalam data pelatihannya. Bender, Gebru, McMillan-Major, dan Shmitchell (2021) menyebut model-model ini sebagai "stochastic parrots"—burung beo stokastik yang menghasilkan teks yang terdengar meyakinkan tanpa benar-benar memahami apa yang mereka katakan. Pemahaman tentang sifat dasar AI ini adalah langkah pertama—dan mungkin yang paling penting—dalam mengembangkan sikap kritis terhadap output-nya.

Komponen kedua adalah keterampilan verifikasi. Siswa perlu dilatih untuk tidak menerima begitu saja apa yang dihasilkan oleh AI, melainkan untuk memverifikasinya dengan sumber-sumber lain. Ini adalah keterampilan yang, ironisnya, menjadi semakin penting justru karena AI semakin canggih dalam menghasilkan informasi yang terdengar meyakinkan tetapi faktual salah—fenomena yang oleh para peneliti disebut sebagai "halusinasi" AI. Dalam dunia di mana AI bisa menghasilkan teks yang tampak sangat otoritatif, kemampuan untuk membedakan antara klaim yang didukung bukti dan klaim yang hanya terdengar meyakinkan adalah keterampilan bertahan hidup intelektual.

Komponen ketiga adalah kesadaran etis. Siswa perlu memahami implikasi etis dari penggunaan AI—termasuk isu-isu privasi, bias, dan dampak lingkungan dari model AI berskala besar. Mereka perlu diajari untuk bertanya: Data apa yang saya berikan kepada AI ini, dan apa yang terjadi dengan data itu? Apakah output AI ini mungkin mencerminkan bias terhadap kelompok tertentu? Apakah penggunaan AI dalam konteks ini etis, atau apakah saya sedang mengambil jalan pintas yang merugikan pembelajaran saya sendiri?

Komponen keempat—dan yang paling ambisius—adalah agen kritis: kemauan dan kemampuan untuk tidak hanya menggunakan AI secara kritis, tetapi juga untuk mempertanyakan secara lebih fundamental peran AI dalam pendidikan dan masyarakat. Siswa yang memiliki agen kritis tidak hanya bertanya "bagaimana saya bisa menggunakan AI ini dengan lebih baik?" tetapi juga "haruskah AI digunakan untuk keputusan ini?" dan "siapa yang diuntungkan dan dirugikan oleh penggunaan AI dalam konteks ini?" Ini adalah dimensi dari literasi AI kritis yang paling dekat dengan apa yang oleh Freire disebut sebagai *conscientização*—kesadaran kritis yang tidak hanya memahami realitas, tetapi juga siap untuk mentransformasikannya.

Dalam kerangka AI-Human Hybrid Pedagogy, pengembangan literasi AI kritis bukanlah tanggung jawab satu mata pelajaran atau satu guru. Ia harus diintegrasikan ke dalam seluruh kurikulum, di semua tingkat pendidikan, sebagai kompetensi fundamental yang setara dengan membaca, menulis, dan berhitung. Setiap kali siswa menggunakan AI—dalam pelajaran matematika, bahasa, sains, atau seni—mereka harus secara eksplisit diajari dan dilatih untuk menggunakannya

secara kritis. Setiap guru, terlepas dari spesialisasinya, harus memahami literasi AI kritis dan mampu memodelkannya untuk siswa mereka.

Dengan bekal literasi AI kritis ini, siswa dalam ekosistem AI-Human Hybrid tidak lagi menjadi konsumen pasif dari pengetahuan yang diproduksi oleh orang lain. Mereka menjadi produsen pengetahuan—individu yang mampu menggunakan AI sebagai alat untuk memperdalam pemahaman mereka sendiri, untuk menciptakan karya orisinal, dan untuk berkontribusi pada diskusi-diskusi yang lebih luas tentang isu-isu yang penting bagi mereka. Dalam proses ini, hubungan antara siswa dan pengetahuan berubah secara fundamental. Pengetahuan bukan lagi sesuatu yang "dimiliki" oleh otoritas dan "diberikan" kepada siswa; ia adalah sesuatu yang dikonstruksi secara aktif oleh siswa, dalam dialog dengan AI, dengan guru, dengan teman sebaya, dan dengan sumber-sumber lain.

Inilah visi Co-Learner dengan AI Sidekick: bukan siswa yang dimanjakan oleh mesin yang melakukan semua pekerjaan untuknya, melainkan siswa yang diperkuat oleh mesin untuk mencapai pemahaman yang lebih dalam, mengajukan pertanyaan yang lebih tajam, dan menciptakan karya yang lebih orisinal daripada yang bisa dicapai tanpa mesin itu. Visi ini ambisius. Ia menuntut transformasi tidak hanya dalam teknologi, tetapi juga dalam pedagogi, kurikulum, penilaian, dan—yang paling fundamental—dalam cara kita memahami apa artinya menjadi seorang siswa. Tetapi visi ini juga realistis, karena ia didasarkan pada pemahaman yang jernih tentang baik potensi maupun keterbatasan AI, dan tentang kondisi-kondisi yang diperlukan agar potensi itu bisa direalisasikan tanpa jatuh ke dalam perangkap kenyamanan yang mematikan.

Entitas AI – Tutor Pribadi, Asisten Penilaian, dan Sistem Peringatan Dini

Hingga titik ini, kita telah berbicara tentang "AI" seolah-olah ia adalah entitas tunggal—sebuah monolit yang seragam. Namun, sebagaimana peran guru terpecah menjadi Learning Architect dan Soul Mentor, dan peran siswa bertransformasi menjadi Co-Learner, entitas AI dalam ekosistem pendidikan juga bukanlah satu hal yang homogen. Ia adalah konstelasi peran yang berbeda-beda, masing-masing dengan fungsi spesifik, batasan, dan implikasi etisnya sendiri. Kegagalan untuk membedakan peran-peran ini—memperlakukan semua AI seolah-olah mereka sama—adalah sumber dari banyak kebingungan dalam diskusi publik tentang AI dalam pendidikan.

Dalam arsitektur AI-Human Hybrid Pedagogy, kita bisa mengidentifikasi setidaknya tiga peran utama yang dimainkan oleh entitas AI: Tutor Pribadi (*Personal Tutor*), Asisten Penilaian (*Assessment Assistant*), dan Sistem Peringatan Dini (*Early Warning System*). Ketiganya bukanlah kategori yang saling eksklusif; dalam implementasi nyata, satu platform AI mungkin menggabungkan elemen dari dua atau ketiganya. Tetapi secara analitis, membedakan ketiganya sangat

penting, karena masing-masing melibatkan jenis interaksi yang berbeda dengan siswa, menghasilkan jenis data yang berbeda, dan menimbulkan pertanyaan etis yang berbeda.

Tutor Pribadi adalah wajah AI yang paling dikenal dan paling banyak dibahas. Ini adalah sistem yang berinteraksi langsung dengan siswa—menjelaskan konsep, menjawab pertanyaan, memberikan contoh, memandu melalui latihan—dengan cara yang personal dan adaptif. Tutor Pribadi adalah perwujudan paling langsung dari janji personalisasi berbasis AI yang telah kita bahas di Bab 8. Ia adalah sistem yang, secara ideal, bisa memberikan kepada setiap siswa apa yang selama ini hanya tersedia bagi mereka yang mampu membayar tutor privat: perhatian individual, penjelasan yang disesuaikan, dan umpan balik langsung.

Potensi dari Tutor Pribadi sangatlah besar. Dalam sistem pendidikan di mana satu guru harus menangani puluhan siswa sekaligus—realitas di sebagian besar sekolah di Indonesia dan di seluruh dunia—Tutor Pribadi bisa menjadi kekuatan pendemokrasi yang luar biasa. Seorang siswa di pelosok Lombok yang gurunya jarang hadir karena harus membagi waktu antara tiga sekolah, secara prinsip, bisa mendapatkan akses ke penjelasan berkualitas tinggi tentang kalkulus atau fotosintesis atau tata bahasa Inggris—penjelasan yang mungkin lebih jelas dan lebih sabar daripada yang tersedia di sekolahnya.

Namun, justru karena potensinya yang besar, Tutor Pribadi juga membawa risiko yang signifikan. Risiko paling serius adalah apa yang telah kita sebut sebagai kenyamanan yang mematikan (*lethal comfort*): godaan bagi siswa untuk menyerahkan seluruh proses berpikir kepada AI, menggunakan Tutor Pribadi bukan sebagai alat bantu untuk memahami, melainkan sebagai pengganti untuk berpikir. Risiko ini diperparah oleh desain komersial dari banyak platform AI, yang—sebagaimana diingatkan oleh Selwyn (2019)—sering kali memiliki insentif untuk membuat pengguna tetap terlibat dan kembali, bukan untuk membuat mereka menjadi mandiri. Tutor Pribadi yang ideal, dari perspektif pedagogis, adalah yang secara bertahap membuat dirinya tidak diperlukan. Tutor Pribadi yang ideal, dari perspektif bisnis, adalah yang membuat penggunanya terus kembali.

Kesenjangan antara ideal pedagogis dan insentif bisnis ini bukanlah masalah yang bisa diselesaikan di level teknis. Ia adalah masalah tata kelola. Dalam kerangka Konstitusi Etis yang telah kita bangun di Bab 10, setiap Tutor Pribadi yang digunakan dalam konteks pendidikan formal harus memenuhi persyaratan transparansi (bagaimana rekomendasi dibuat?), harus tunduk pada Human-in-the-Loop (guru memiliki wewenang untuk mengesampingkan rekomendasi AI), dan harus menghormati Kedaulatan Data (data siswa tidak boleh dieksploitasi untuk tujuan komersial). Tanpa pagar-pagar ini, Tutor Pribadi berisiko berubah dari alat pembebasan menjadi instrumen ketergantungan.

Asisten Penilaian adalah peran kedua dari entitas AI, dan dalam banyak hal merupakan peran yang paling siap untuk diadopsi secara luas dalam waktu

dekat. Berbeda dengan Tutor Pribadi yang berinteraksi langsung dengan siswa, Asisten Penilaian bekerja terutama untuk mendukung guru—mengoreksi latihan, memberikan umpan balik formatif, mengidentifikasi pola kesalahan, dan bahkan membantu dalam penilaian esai dan karya tulis.

Potensi dari Asisten Penilaian untuk mentransformasi pekerjaan guru sangatlah signifikan. Sebagaimana didokumentasikan oleh berbagai penelitian, guru menghabiskan sebagian besar waktu mereka—sering kali di luar jam kerja resmi—untuk tugas-tugas penilaian yang bersifat rutin dan mekanis. Mengoreksi latihan pilihan ganda, memeriksa jawaban singkat, memberikan skor pada soal hitungan—semua ini adalah pekerjaan yang, sejujurnya, tidak memerlukan keahlian profesional tingkat tinggi, tetapi menyita waktu yang bisa digunakan untuk interaksi yang lebih bermakna dengan siswa. AI bisa mengambil alih sebagian besar dari tugas-tugas ini, membebaskan guru untuk fokus pada apa yang hanya bisa dilakukan oleh manusia: memberikan umpan balik yang nuansa, mendeteksi miskonsepsi yang tidak terlihat dari jawaban tertulis, dan—yang paling penting—berdialog dengan siswa tentang proses berpikir mereka.

Namun, Asisten Penilaian juga membawa risiko yang tidak bisa diabaikan. Risiko pertama adalah reduksionisme penilaian: kecenderungan untuk hanya menilai apa yang bisa dinilai secara otomatis, dan mengabaikan dimensi-dimensi belajar yang membutuhkan penilaian manusia. Esai yang argumentatif dan orisinal, proyek kreatif yang kompleks, presentasi lisan yang nuanced—semua ini sulit dinilai secara otomatis, dan ada bahaya bahwa ketersediaan Asisten Penilaian yang efisien akan mendorong guru—atau sistem—untuk lebih mengandalkan tugas-tugas yang mudah dinilai secara otomatis, seperti pilihan ganda dan jawaban singkat. Ini adalah contoh dari apa yang oleh Campbell (1976) disebut sebagai "hukum Campbell": semakin banyak indikator kuantitatif digunakan untuk pengambilan keputusan, semakin besar tekanan untuk memanipulasi indikator itu, dan semakin besar kemungkinan indikator itu kehilangan validitasnya sebagai ukuran dari apa yang seharusnya diukur.

Risiko kedua adalah ilusi objektivitas. Sebagaimana telah kita bahas dalam Bab 7 dan Bab 9, sistem penilaian otomatis sering kali dipersepsikan sebagai "lebih objektif" daripada penilaian manusia—sebuah persepsi yang, dalam banyak kasus, tidak berdasar. Sistem AI dilatih pada data yang dihasilkan oleh manusia, dan data itu mungkin mengandung bias yang kemudian direproduksi—dan bahkan diperkuat—oleh sistem. Sebuah studi yang banyak dikutip oleh Bridgeman, Trapani, dan Attali (2012) tentang sistem penilaian esai otomatis menemukan bahwa sistem tersebut cenderung memberikan skor lebih rendah kepada esai yang ditulis oleh penutur bahasa Inggris non-native, bukan karena esai itu lebih buruk secara substantif, tetapi karena sistem "belajar" dari data pelatihan bahwa fitur-fitur linguistik tertentu berkorelasi dengan kualitas esai—dan penutur non-native cenderung menghasilkan fitur-fitur itu secara berbeda.

Dalam kerangka AI-Human Hybrid Pedagogy, Asisten Penilaian harus diposisikan secara eksplisit sebagai asisten—bukan sebagai pengganti—untuk penilaian manusia. Output dari Asisten Penilaian harus selalu bisa ditinjau, dimodifikasi, dan—jika perlu—ditolak oleh guru. Untuk keputusan-keputusan penilaian yang memiliki konsekuensi besar (seperti penentuan kelulusan atau penempatan di jalur tertentu), prinsip Human-in-the-Loop yang telah kita bahas di Bab 10 berlaku dengan kekuatan penuh.

Sistem Peringatan Dini adalah peran ketiga dari entitas AI, dan dalam banyak hal merupakan peran yang paling kontroversial. Sistem ini dirancang untuk menganalisis data siswa—kehadiran, nilai, keterlibatan dalam platform pembelajaran, bahkan dalam beberapa kasus pola perilaku—untuk mengidentifikasi siswa yang berisiko mengalami kesulitan: putus sekolah, kegagalan akademis, atau masalah kesejahteraan.

Potensi dari Sistem Peringatan Dini untuk mencegah kegagalan pendidikan sangatlah besar. Siswa yang putus sekolah jarang melakukannya secara tiba-tiba; biasanya ada tanda-tanda peringatan yang muncul berminggu-minggu atau berbulan-bulan sebelumnya—penurunan kehadiran, penurunan nilai, perubahan dalam pola pengumpulan tugas. Tetapi dalam sistem di mana satu guru BK bertanggung jawab atas ratusan siswa, tanda-tanda ini sering kali tidak terdeteksi sampai sudah terlambat. Sistem Peringatan Dini bisa—dalam teori—mengidentifikasi pola-pola ini jauh lebih awal, memungkinkan intervensi yang tepat waktu.

Namun, Sistem Peringatan Dini juga membawa risiko yang sangat serius. Risiko pertama adalah label dini (*early labeling*): ketika seorang siswa diidentifikasi sebagai "berisiko" sejak awal, label itu bisa menjadi ramalan yang terpenuhi dengan sendirinya (*self-fulfilling prophecy*). Guru mungkin tanpa sadar menurunkan ekspektasi mereka terhadap siswa itu. Siswa itu sendiri mungkin menginternalisasi label tersebut dan mulai berperilaku sesuai dengannya. Sekolah mungkin mengalokasikan sumber daya dengan cara yang, alih-alih membantu, justru membatasi peluang siswa itu. Rosenthal dan Jacobson (1968), dalam studi klasik mereka tentang efek Pygmalion, mendemonstrasikan betapa kuatnya ekspektasi guru dalam membentuk prestasi siswa—dan betapa mudahnya ekspektasi itu dipengaruhi oleh informasi yang tampak "objektif" tetapi sebenarnya problematis.

Risiko kedua adalah bias dalam data pelatihan. Sebagaimana diperingatkan oleh Benjamin (2019) dalam analisisnya tentang The New Jim Code, sistem prediktif yang dilatih pada data historis cenderung mereproduksi—dan sering kali memperkuat—bias yang ada dalam data itu. Jika, dalam data historis, siswa dari kelompok tertentu lebih sering putus sekolah—bukan karena faktor bawaan, melainkan karena ketidaksetaraan struktural—maka Sistem Peringatan Dini yang naif akan "belajar" bahwa menjadi anggota kelompok itu adalah faktor risiko. Akibatnya, siswa dari kelompok tersebut akan lebih sering ditandai sebagai "berisiko," yang—jika ditindaklanjuti dengan intervensi yang tidak tepat—bisa memperkuat ketidaksetaraan yang seharusnya diatasi.

Risiko ketiga adalah invasi privasi. Sistem Peringatan Dini yang paling efektif—dalam pengertian teknis—adalah yang mengumpulkan data paling banyak: tidak hanya nilai dan kehadiran, tetapi juga pola klik di platform pembelajaran, riwayat pencarian, bahkan mungkin data biometrik dari kamera atau sensor. Semakin granular datanya, semakin akurat prediksinya. Tetapi semakin granular datanya, semakin besar pula invasi terhadap privasi siswa. Di titik mana manfaat prediktif tidak lagi sebanding dengan biaya privasi? Pertanyaan ini tidak memiliki jawaban teknis; ia adalah pertanyaan etis yang harus dijawab melalui proses demokratis yang melibatkan semua pemangku kepentingan.

Dalam kerangka Konstitusi Etis, Sistem Peringatan Dini harus tunduk pada batasan-batasan yang sangat ketat. Pertama, ia harus transparan: siswa dan orang tua harus tahu bahwa sistem semacam itu digunakan, data apa yang dianalisis, dan bagaimana prediksi dibuat. Kedua, ia harus tunduk pada Human-in-the-Loop: tidak boleh ada keputusan yang merugikan siswa—penempatan di jalur remedial, pelaporan ke dinas sosial, pembatasan akses ke program tertentu—yang dibuat hanya berdasarkan output dari Sistem Peringatan Dini tanpa tinjauan manusia. Ketiga, ia harus menghormati Minimalisme Data: hanya data yang benar-benar diperlukan yang boleh dikumpulkan, dan data itu tidak boleh disimpan atau digunakan untuk tujuan lain tanpa persetujuan eksplisit.

Ketiga entitas AI ini—Tutor Pribadi, Asisten Penilaian, dan Sistem Peringatan Dini—bersama-sama membentuk infrastruktur kognitif dari ekosistem AI-Human Hybrid. Mereka bukanlah pengganti untuk manusia; mereka adalah perpanjangan dari kapasitas manusia, yang dirancang untuk menangani tugas-tugas yang bisa diotomatisasi sehingga manusia—guru dan siswa—bisa memfokuskan energi mereka pada hal-hal yang paling bermakna.

Namun, agar infrastruktur ini berfungsi sebagaimana mestinya—agar ia tidak berubah dari alat pembebasan menjadi instrumen kontrol—ia harus diatur oleh pagar-pagar etis yang telah kita bangun di Bab 10. Transparansi, Human-in-the-Loop, Kedaulatan Data, dan orientasi pada Human Flourishing bukanlah sekadar hiasan retoris; mereka adalah syarat fungsional untuk ekosistem AI-Human Hybrid yang sehat. Tanpa mereka, entitas-entitas AI ini—betapapun canggihnya secara teknis—akan menjadi contoh lain dari bagaimana teknologi yang dimaksudkan untuk membebaskan malah berakhir dengan menindas.

Orang Tua – Informed Partner dalam Feedback Loop

Di antara semua aktor dalam ekosistem pendidikan, orang tua mungkin adalah pihak yang paling sering diabaikan dalam diskusi tentang AI. Perhatian publik—dan sebagian besar literatur akademis—terpusat pada guru dan siswa: bagaimana AI akan mengubah cara mengajar, bagaimana AI akan mengubah cara belajar, apakah guru akan digantikan, apakah siswa akan menjadi lebih pintar atau lebih malas. Orang tua, dalam diskusi-diskusi ini, biasanya muncul hanya sebagai catatan kaki—

pihak yang perlu "diedukasi" tentang AI, yang perlu "diyakinkan" bahwa teknologi baru ini aman, yang perlu "mendukung" implementasi di rumah. Mereka jarang diperlakukan sebagai aktor dengan agensi, dengan pengetahuan, dengan peran yang secara fundamental penting dalam ekosistem belajar.

Ini adalah kesalahan besar. Penelitian dalam sosiologi pendidikan telah secara konsisten menunjukkan bahwa keterlibatan orang tua adalah salah satu prediktor terkuat dari keberhasilan akademis siswa—sering kali lebih kuat daripada kualitas guru atau fasilitas sekolah (Epstein, 2011). Bukan hanya keterlibatan dalam arti membantu PR atau menyediakan buku di rumah, meskipun itu penting. Melainkan keterlibatan dalam arti yang lebih dalam: ekspektasi yang dikomunikasikan, nilai-nilai yang ditanamkan, narasi tentang apa artinya belajar dan menjadi terdidik yang dibangun dalam percakapan sehari-hari di meja makan dan di kamar tidur. Pendidikan tidak pernah terjadi hanya di sekolah; ia selalu, dan akan selalu, terjadi dalam ekologi yang lebih luas di mana keluarga adalah komponen sentral.

AI-Human Hybrid Pedagogy, dengan segala kecanggihan teknologisnya, tidak mengubah fakta fundamental ini. Justru sebaliknya: dengan membuat proses belajar lebih terdata, lebih transparan, dan lebih terpersonalisasi, AI membuka kemungkinan-kemungkinan baru untuk keterlibatan orang tua—tetapi juga menciptakan risiko-risiko baru yang harus dikelola dengan hati-hati. Di satu sisi, orang tua bisa menjadi Informed Partner—mitra yang terinformasi—yang menggunakan data dan wawasan dari sistem AI untuk mendukung perkembangan anak mereka dengan cara yang lebih tepat dan lebih personal. Di sisi lain, orang tua bisa menjadi pengawas yang cemas—yang menggunakan data untuk memantau setiap gerak-gerik anak, menghilangkan ruang untuk otonomi, eksperimen, dan kegagalan yang merupakan bagian esensial dari proses belajar.

Untuk memahami potensi dan risiko dari peran baru orang tua ini, mari kita mulai dengan sebuah pertanyaan yang tampak sederhana: apa yang sebenarnya diketahui oleh orang tua tentang proses belajar anak mereka? Dalam model pendidikan konvensional, jawabannya sangatlah terbatas. Orang tua menerima rapor sekali atau dua kali dalam satu semester—sebuah dokumen yang biasanya hanya berisi angka-angka dan komentar singkat yang sering kali generik ("Ananda perlu lebih aktif di kelas"). Mereka menghadiri pertemuan orang tua-guru, jika sempat, di mana mereka mendengarkan laporan lisan yang mungkin lebih kaya tetapi tetap terbatas oleh waktu dan ingatan guru. Di luar itu, mereka bergantung pada apa yang diceritakan oleh anak mereka sendiri—sebuah sumber informasi yang, sebagaimana diketahui oleh setiap orang tua, tidak selalu lengkap dan tidak selalu akurat. "Bagaimana sekolah hari ini?" "Baik." "Ada PR?" "Tidak ada." Percakapan ini, yang terjadi di jutaan rumah setiap hari, adalah simbol dari betapa sedikitnya informasi yang dimiliki orang tua tentang kehidupan belajar anak mereka.

Dalam ekosistem AI-Human Hybrid, situasi ini berpotensi berubah secara dramatis. Platform pembelajaran yang didukung AI menghasilkan data yang kaya tentang proses belajar siswa: bukan hanya nilai akhir, tetapi juga pola keterlibatan,

area kesulitan, kemajuan dari waktu ke waktu, perbandingan dengan ekspektasi untuk tingkat usia tertentu, dan—dalam sistem yang lebih canggih—bahkan indikator-indikator metakognitif dan sosio-emosional. Data ini, jika disajikan dengan cara yang bisa dipahami dan bisa ditindaklanjuti, bisa menjadi jembatan antara sekolah dan rumah yang selama ini tidak pernah ada.

Bayangkan seorang ibu—sebut saja Ibu Sari—yang anaknya, Raka, duduk di kelas 5 SD. Dalam model konvensional, Ibu Sari tahu bahwa Raka mendapat nilai 75 di matematika, dan ia tidak tahu apa artinya itu—apakah 75 itu baik atau buruk, apakah Raka mengalami kesulitan di topik tertentu atau di semua topik, apakah nilainya naik atau turun dari semester sebelumnya. Dalam model AI-Human Hybrid, Ibu Sari memiliki akses ke dashboard yang menunjukkan—dalam bahasa yang bisa ia pahami—bahwa Raka sangat kuat di geometri tetapi kesulitan di pecahan, bahwa ia sering kehilangan fokus setelah sekitar 20 menit belajar, dan bahwa ia cenderung tidak meminta bantuan ketika mengalami kesulitan. Informasi ini tidak membuat Ibu Sari menjadi guru matematika—ia tidak perlu menjadi guru matematika. Tetapi informasi ini memungkinkannya untuk menjadi mitra yang terinformasi: untuk bertanya kepada Raka, "Ibu lihat kamu hebat di geometri ya? Coba ceritakan ke Ibu apa yang kamu pelajari," atau untuk berkomunikasi dengan guru Raka, "Anak saya tampaknya kesulitan di pecahan, apakah ada yang bisa kami lakukan di rumah untuk membantu?"

Inilah visi dari orang tua sebagai Informed Partner: bukan sebagai pengawas yang menggunakan data untuk mengontrol, melainkan sebagai mitra yang menggunakan data untuk mendukung dan memperkaya proses belajar anak. Dalam visi ini, teknologi tidak menjauhkan orang tua dari pendidikan anak mereka—seperti yang sering dikhawatirkan oleh para kritikus—melainkan mendekatkan mereka, dengan memberi mereka jendela ke dalam dunia belajar yang sebelumnya tertutup.

Namun, visi yang optimis ini harus segera diimbangi dengan pengakuan akan risiko-risiko yang serius. Risiko pertama—dan yang paling jelas—adalah over-surveillance: pengawasan yang berlebihan. Ketika orang tua memiliki akses ke data real-time tentang setiap aspek dari kehidupan belajar anak mereka—setiap klik, setiap jeda, setiap jawaban benar dan salah—godaan untuk memantau secara obsesif menjadi sangat besar. Apakah anak saya sudah login hari ini? Mengapa ia hanya menghabiskan 15 menit untuk matematika sementara temannya menghabiskan 30 menit? Mengapa nilainya turun 2 poin dari minggu lalu? Pertanyaan-pertanyaan ini, yang dimotivasi oleh kepedulian, bisa dengan mudah berubah menjadi tekanan yang tidak sehat.

Risiko ini sangat serius dalam konteks budaya tertentu—dan Indonesia, dengan tradisi pengasuhan yang dalam banyak kasus masih sangat hierarkis dan berorientasi pada prestasi, bukanlah pengecualian. Tekanan untuk berprestasi secara akademis sudah menjadi beban yang signifikan bagi banyak siswa Indonesia, terutama di kalangan kelas menengah perkotaan di mana pendidikan sering kali

dipandang sebagai jalur utama—bahkan satu-satunya—menuju mobilitas sosial. Data real-time tentang kinerja akademis, jika tidak dikelola dengan bijak, bisa memperparah tekanan ini, mengubah rumah dari tempat perlindungan menjadi perpanjangan dari ruang ujian.

Risiko kedua adalah erosi otonomi siswa. Sebagaimana telah kita bahas dalam Bab 3 dan Bab 6, ruang untuk bereksperimen, untuk gagal, untuk menjelajahi tanpa pengawasan konstan adalah penting untuk perkembangan kognitif dan afektif yang sehat. Siswa membutuhkan kesempatan untuk membuat kesalahan tanpa merasa bahwa setiap kesalahan langsung dilaporkan kepada orang tua mereka. Mereka membutuhkan ruang untuk mengembangkan motivasi intrinsik—keinginan untuk belajar yang berasal dari dalam diri, bukan dari tekanan eksternal. Ketika setiap momen belajar dipantau dan dilaporkan, ruang ini menyempit secara signifikan.

Penelitian tentang motivasi dalam psikologi pendidikan memberikan dukungan kuat untuk argumen ini. Deci dan Ryan (2000), dalam Self-Determination Theory mereka, telah menunjukkan bahwa motivasi intrinsik berkembang ketika tiga kebutuhan psikologis dasar terpenuhi: otonomi (perasaan bahwa seseorang mengendalikan tindakannya sendiri), kompetensi (perasaan bahwa seseorang mampu mengatasi tantangan), dan keterkaitan (perasaan terhubung dengan orang lain). Pengawasan yang berlebihan—bahkan ketika dimotivasi oleh kepedulian—dapat merusak otonomi, dan dengan demikian merusak motivasi intrinsik. Seorang siswa yang merasa bahwa setiap langkahnya dipantau dan dievaluasi mungkin akan tetap patuh secara eksternal, tetapi keterlibatannya yang mendalam—jenis keterlibatan yang menghasilkan pemahaman yang bertahan lama dan kreativitas yang otentik—akan terkikis.

Risiko ketiga adalah ketimpangan dalam kemampuan memanfaatkan data. Data, betapapun kayanya, hanya bermanfaat jika penerimanya memiliki kapasitas untuk memahami dan menggunakannya. Orang tua dengan latar belakang pendidikan tinggi, yang nyaman dengan teknologi, yang memiliki waktu luang untuk mempelajari dashboard dan berkomunikasi dengan guru—orang tua ini akan mampu memanfaatkan data dari sistem AI untuk keuntungan anak mereka. Orang tua dengan latar belakang pendidikan rendah, yang bekerja dua shift dan tidak punya waktu untuk memeriksa dashboard, yang mungkin tidak fasih dalam bahasa yang digunakan dalam platform—orang tua ini tidak akan mendapatkan manfaat yang sama. Kesenjangan digital, yang sudah menjadi masalah serius dalam pendidikan, berisiko diperparah ketika data menjadi semakin sentral dalam keterlibatan orang tua.

Annette Lareau, dalam studi etnografisnya yang berpengaruh *Unequal Childhoods* (2003), mendokumentasikan bagaimana orang tua dari kelas menengah dan kelas pekerja memiliki pendekatan yang berbeda secara fundamental terhadap pengasuhan—apa yang ia sebut sebagai "concerted cultivation" versus "the accomplishment of natural growth." Orang tua kelas menengah cenderung secara aktif mengelola perkembangan anak mereka, menjadwalkan kegiatan terstruktur,

berkomunikasi dengan guru, dan mengadvokasi kepentingan anak mereka. Orang tua kelas pekerja cenderung memberi anak lebih banyak otonomi, dengan keyakinan bahwa perkembangan akan terjadi secara alami. Kedua pendekatan ini memiliki kekuatan dan kelemahan masing-masing, tetapi dalam sistem pendidikan yang semakin terdata, pendekatan "concerted cultivation"—dengan keterlibatan aktifnya dalam mengelola data dan berkomunikasi dengan institusi—cenderung memberikan keuntungan yang signifikan.

Lalu, bagaimana kita merancang peran orang tua dalam ekosistem AI-Human Hybrid agar potensinya terealisasi sementara risikonya diminimalkan? Beberapa prinsip panduan bisa dirumuskan.

Pertama, transparansi dan persetujuan harus menjadi fondasi. Orang tua harus diberi tahu secara jelas data apa yang dikumpulkan tentang anak mereka, bagaimana data itu digunakan, dan siapa yang memiliki akses. Mereka harus memiliki hak untuk memilih tingkat keterlibatan yang mereka inginkan—termasuk hak untuk tidak mengakses data tertentu jika mereka merasa bahwa itu akan menciptakan tekanan yang tidak sehat. Ini adalah aplikasi langsung dari prinsip Kedaulatan Data yang telah kita bahas di Bab 10, yang diperluas untuk mencakup peran orang tua sebagai penjaga kepentingan anak.

Kedua, desain yang mendukung, bukan mengawasi (*supportive, not surveillant*) harus menjadi prinsip dalam pengembangan dashboard dan laporan untuk orang tua. Alih-alih menampilkan data dalam bentuk yang memicu kecemasan dan perbandingan—misalnya, peringkat siswa dalam kelas, atau indikator merah-hijau yang menghakimi—dashboard harus menekankan pada pertumbuhan, memberikan saran yang bisa ditindaklanjuti, dan mendorong komunikasi dengan guru, bukan hanya pemantauan unilateral. Bahasa yang digunakan harus inklusif dan bisa dipahami oleh orang tua dari berbagai latar belakang pendidikan.

Ketiga, zona privasi perkembangan (*developmental privacy zones*) harus dihormati. Tidak semua data tentang proses belajar siswa harus otomatis dibagikan kepada orang tua, terutama ketika siswa mencapai usia remaja dan mulai mengembangkan kebutuhan yang sah akan otonomi. Apa yang tepat untuk dibagikan kepada orang tua dari siswa kelas 2 SD sangat berbeda dengan apa yang tepat untuk siswa kelas 11 SMA. Kebijakan tentang pembagian data harus mempertimbangkan tahap perkembangan siswa, dan—seiring bertambahnya usia siswa—harus semakin melibatkan siswa itu sendiri dalam keputusan tentang data apa yang dibagikan dan kepada siapa.

Keempat, komunikasi dua arah harus difasilitasi. Dashboard yang hanya memberi orang tua data tentang anak mereka—tanpa saluran untuk merespons, bertanya, atau berbagi pengamatan mereka sendiri—adalah komunikasi satu arah yang memperkuat model di mana sekolah adalah pemegang otoritas pengetahuan dan orang tua adalah penerima pasif. Platform AI-Human Hybrid harus, sebaliknya, memungkinkan orang tua untuk berbagi pengamatan mereka: "Anak saya tampak

sangat bersemangat tentang topik ini," atau "Kami sedang mengalami masa sulit di rumah, jadi nilainya mungkin turun minggu ini." Informasi dari orang tua ini, jika diintegrasikan ke dalam sistem, bisa memperkaya pemahaman guru tentang siswa dan memungkinkan respons yang lebih personal dan tepat.

Pergeseran peran orang tua ini, jika berhasil, akan melengkapi transformasi ekosistem aktor dalam AI-Human Hybrid Pedagogy. Guru bertransformasi dari penyampai konten menjadi arsitek dan mentor. Siswa bertransformasi dari penerima pasif menjadi co-learner yang kritis. Entitas AI mengambil peran sebagai tutor, asisten penilaian, dan sistem peringatan dini—alat-alat yang memperkuat kapasitas manusia tanpa menggantikannya. Dan orang tua, yang selama ini sering berada di pinggiran, diundang masuk ke dalam lingkaran—bukan sebagai pengawas yang mencemaskan, tetapi sebagai mitra yang terinformasi, yang pengetahuannya tentang anak mereka sendiri diakui dan dihargai sebagai bagian integral dari ekosistem belajar.

Dalam konfigurasi ini, pertanyaan tentang "siapa yang mendidik anak" tidak lagi memiliki jawaban tunggal. Pendidikan bukan lagi monopoli sekolah, dengan orang tua sebagai pendukung di luar pagar. Ia adalah usaha bersama—sebuah ekosistem di mana guru, siswa, AI, dan orang tua masing-masing memiliki peran yang berbeda namun saling melengkapi, di mana informasi mengalir secara multi-arah, dan di mana tujuan akhirnya adalah berkembangnya manusia secara penuh. Ini adalah visi yang ambisius, dan realisasinya membutuhkan perubahan tidak hanya dalam teknologi tetapi juga dalam budaya, kebijakan, dan cara kita memahami hubungan antara keluarga dan institusi pendidikan. Tetapi ini adalah visi yang, jika direalisasikan, bisa menjadi salah satu kontribusi paling penting dari AI-Human Hybrid Pedagogy terhadap pendidikan di abad ke-21.

Bab 12
ARSITEKTUR PROSES PEMBELAJARAN

Dimensi pertama telah meletakkan fondasi etis yang menjadi tanah bagi seluruh bangunan. Dimensi kedua telah memetakan aktor-aktor yang menghuni bangunan itu dan bagaimana peran mereka bertransformasi. Kini, tibalah saatnya untuk membahas apa yang sebenarnya terjadi di dalam bangunan itu—bagaimana proses pembelajaran berlangsung dari awal hingga akhir dalam ekosistem AI-Human Hybrid. Inilah fokus dari Dimensi Ketiga: Arsitektur Proses Pembelajaran.

Pertanyaan yang memandu dimensi ini sederhana namun fundamental: jika kita menerima semua argumen yang telah dibangun sejauh ini—bahwa AI adalah mitra, bukan pengganti; bahwa guru harus bertransformasi menjadi arsitek dan mentor; bahwa siswa harus menjadi co-learner yang kritis; bahwa seluruh ekosistem harus diatur oleh Konstitusi Etis yang ketat—lalu bagaimana konkretnya sebuah proses pembelajaran berlangsung? Bagaimana ia dimulai? Bagaimana ia berjalan? Bagaimana ia berakhir? Dan—yang paling penting—bagaimana kita memastikan bahwa dalam setiap tahapnya, keseimbangan antara efisiensi mesin dan kehadiran manusia tetap terjaga?

Pertanyaan-pertanyaan ini tidak bisa dijawab dengan slogan atau prinsip abstrak. Mereka membutuhkan cetak biru operasional—sebuah arsitektur yang merinci tahapan-tahapan proses pembelajaran, peran masing-masing aktor dalam setiap tahapan, dan mekanisme yang memastikan bahwa AI digunakan untuk memperkuat, bukan melemahkan, kapasitas kognitif dan afektif siswa. Tanpa arsitektur semacam ini, AI-Human Hybrid Pedagogy akan tetap menjadi wacana yang indah di atas kertas tetapi tidak bisa diterjemahkan ke dalam praktik ruang kelas.

Arsitektur yang diusulkan dalam bab ini terdiri dari empat tahapan yang saling terkait. Tahap pertama adalah Pra-Pembelajaran: Hyper-Personalized Onboarding—proses di mana AI digunakan untuk membangun profil awal siswa secara mendalam, mengidentifikasi tidak hanya apa yang mereka ketahui dan tidak ketahui, tetapi juga bagaimana mereka belajar, apa yang memotivasi mereka, dan di mana zona perkembangan proksimal mereka berada. Tahap kedua adalah Inti Pembelajaran: Siklus Simbiosis—sebuah siklus empat fase (Ignite, Explore, Connect, Reflect) yang membentuk inti dari pengalaman belajar dalam ekosistem hibrida. Tahap ketiga adalah Pasca-Pembelajaran: Invisible Assessment Loop—sebuah sistem penilaian yang terintegrasi secara mulus ke dalam proses belajar, bukan sebagai peristiwa terpisah yang dilakukan di akhir, melainkan sebagai benang merah yang berjalan sepanjang waktu. Tahap keempat—yang sebenarnya bukan

tahap melainkan prinsip desain yang melintasi semua tahapan—adalah Zona AI-On dan Zona AI-Off—pembagian yang disengaja antara ruang di mana AI digunakan secara aktif dan ruang di mana AI dengan sengaja dijauhkan, demi melindungi dan mengembangkan kapasitas kognitif mandiri siswa.

Keempat komponen ini, jika dirancang dan dijalankan dengan baik, membentuk sebuah ekosistem belajar yang utuh—sebuah ekosistem di mana teknologi dan manusia tidak saling meniadakan, melainkan saling memperkuat dalam siklus yang terus berulang dan terus berkembang.

Pra-Pembelajaran

Setiap proses pembelajaran yang baik dimulai dengan sebuah pertanyaan yang tampaknya sederhana tetapi sangat menentukan: dari mana kita harus memulai? Pertanyaan ini, yang dalam literatur pedagogis sering disebut sebagai pertanyaan tentang "pengetahuan awal" (*prior knowledge*), adalah salah satu faktor paling kuat yang mempengaruhi efektivitas pembelajaran. Siswa yang mempelajari materi yang terlalu mudah akan bosan dan kehilangan motivasi. Siswa yang mempelajari materi yang terlalu sulit—terlalu jauh melampaui pengetahuan awal mereka—akan frustrasi dan menyerah. Di antara kedua ekstrem itu, terdapat sebuah ruang optimal yang oleh Vygotsky (1978) disebut sebagai Zone of Proximal Development: ruang di mana tantangan cukup besar untuk mendorong pertumbuhan, tetapi tidak terlalu besar untuk menyebabkan keputusasaan.

Dalam model pendidikan konvensional, identifikasi pengetahuan awal dan ZPD siswa dilakukan secara kasar dan sering kali terlambat. Guru memulai tahun ajaran dengan asumsi umum tentang apa yang "seharusnya" sudah diketahui oleh siswa pada tingkat tertentu—asumsi yang, dalam banyak kasus, tidak akurat untuk sebagian besar kelas. Beberapa siswa sudah jauh melampaui asumsi itu; yang lain masih jauh di bawahnya. Tetapi karena guru tidak memiliki alat untuk mengidentifikasi variasi ini secara efisien, mereka terpaksa mengajar ke "tengah"—sebuah strategi yang, secara ironis, tidak optimal untuk siapa pun. Baru setelah ujian pertama—beberapa minggu atau bahkan beberapa bulan kemudian—guru mulai mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang di mana masing-masing siswa berada. Dan pada saat itu, banyak siswa yang sudah tertinggal atau sudah kehilangan minat.

Hyper-Personalized Onboarding adalah jawaban AI-Human Hybrid Pedagogy terhadap masalah kronis ini. Istilah "onboarding" sengaja dipinjam dari dunia desain pengalaman pengguna (*user experience design*), di mana ia merujuk pada proses memperkenalkan pengguna baru ke dalam sebuah sistem dengan cara yang mulus, personal, dan memberdayakan. Dalam konteks pendidikan, Hyper-Personalized Onboarding adalah fase intensif di awal sebuah periode pembelajaran—awal tahun ajaran, awal semester, awal unit baru—di mana AI digunakan untuk membangun profil multidimensi dari setiap siswa. Profil ini tidak hanya mencakup apa yang siswa

ketahui dan tidak ketahui dalam domain pengetahuan tertentu (dimensi kognitif), tetapi juga bagaimana mereka belajar paling efektif (dimensi metakognitif), apa yang memotivasi mereka (dimensi motivasional), dan bahkan bagaimana keadaan emosional dan sosial mereka saat ini (dimensi afektif dan kontekstual).

Secara operasional, Hyper-Personalized Onboarding bisa mengambil berbagai bentuk, tergantung pada usia siswa, mata pelajaran, dan konteks institusional. Pada bentuknya yang paling sederhana, ia bisa berupa serangkaian asesmen adaptif yang menggunakan AI untuk menyesuaikan tingkat kesulitan pertanyaan berdasarkan respons siswa—sebuah teknik yang sudah digunakan dalam sistem seperti Computerized Adaptive Testing (CAT). Tetapi Hyper-Personalized Onboarding yang sesungguhnya melampaui sekadar mengukur pengetahuan deklaratif. Ia juga bisa mencakup: permainan simulasi yang mengungkapkan bagaimana siswa mendekati masalah yang kompleks; analisis terhadap portofolio karya sebelumnya yang dinilai dengan bantuan AI untuk mengidentifikasi kekuatan dan area pengembangan; survei tentang minat, tujuan, dan preferensi belajar yang dianalisis untuk menemukan pola; bahkan—dengan persetujuan dan dalam batasan etis yang ketat—analisis terhadap data interaksi awal dengan platform pembelajaran untuk mendeteksi pola-pola yang mungkin mengindikasikan kesulitan atau bakat yang tidak terlihat.

Hasil dari Hyper-Personalized Onboarding bukanlah sekadar "level" atau "skor" yang ditempelkan pada siswa. Ia adalah sebuah peta yang hidup—sebuah representasi dinamis dari lanskap kognitif, metakognitif, motivasional, dan afektif siswa yang akan terus diperbarui sepanjang proses pembelajaran. Peta ini berfungsi sebagai dasar untuk personalisasi yang cerdas: bukan personalisasi yang hanya mengikuti preferensi siswa (risiko "kenyamanan yang mematikan"), melainkan personalisasi yang didasarkan pada pemahaman yang kaya tentang di mana siswa berada dan ke mana mereka perlu pergi.

Peta ini juga berfungsi sebagai jembatan antara guru dan siswa. Di awal tahun ajaran, seorang guru mungkin menghadapi 150 siswa baru yang sama sekali belum ia kenal. Dalam model konvensional, ia akan membutuhkan waktu berminggu-minggu atau berbulan-bulan untuk mulai memahami masing-masing dari mereka secara individual. Dengan Hyper-Personalized Onboarding, guru menerima—di hari pertama—ringkasan yang kaya tentang setiap siswa: bukan hanya skor tes, tetapi juga minat, kekuatan, area yang membutuhkan dukungan, dan bahkan petunjuk tentang strategi motivasi apa yang mungkin paling efektif. Informasi ini tidak menggantikan penilaian profesional guru; ia mempercepat dan memperdalamnya, memungkinkan guru untuk memulai hubungan pedagogis dengan pemahaman yang biasanya baru terbentuk setelah berbulan-bulan interaksi.

Dalam praktiknya, Hyper-Personalized Onboarding bisa berlangsung selama beberapa hari pertama tahun ajaran, atau bisa diperpanjang menjadi satu atau dua minggu, tergantung pada intensitas dan kedalaman asesmen yang dilakukan. Yang penting adalah bahwa ia terjadi sebelum pembelajaran inti dimulai—bukan sebagai

tambahan di sela-sela, tetapi sebagai fondasi yang secara eksplisit dirancang untuk mempersiapkan semua yang akan datang setelahnya.

Di balik potensi besarnya, Hyper-Personalized Onboarding juga membawa risiko yang tidak bisa diabaikan. Risiko pertama adalah label dini (*early labeling*)—sebuah bahaya yang telah kita singgung dalam diskusi tentang Sistem Peringatan Dini di Bab 11. Ketika profil awal seorang siswa—yang, betapapun canggihnya, tetaplah merupakan penyederhanaan dari realitas yang jauh lebih kompleks—ditetapkan terlalu kaku, ia bisa menjadi semacam "takdir digital" yang membatasi ekspektasi guru dan kesempatan siswa. Seorang siswa yang terdeteksi "lemah dalam matematika" di hari pertama mungkin akan diperlakukan—secara halus, tanpa disadari—sebagai siswa yang lemah dalam matematika sepanjang tahun, bahkan jika potensinya jauh melampaui apa yang terdeteksi oleh asesmen awal.

Untuk mengatasi risiko ini, profil yang dihasilkan oleh Hyper-Personalized Onboarding harus dipahami—dan dikomunikasikan—sebagai hipotesis awal yang selalu bisa direvisi, bukan sebagai diagnosis final. Dalam istilah yang digunakan oleh para pendidik dalam tradisi Reggio Emilia, profil ini adalah "dokumentasi" yang berfungsi sebagai titik awal untuk dialog dan interpretasi, bukan sebagai label yang menutup kemungkinan (Rinaldi, 2006). Guru harus dilatih untuk membaca profil ini dengan sikap kritis dan terbuka—menggunakannya sebagai informasi yang berharga, tetapi selalu siap untuk merevisinya berdasarkan pengamatan langsung dan interaksi dengan siswa.

Risiko kedua adalah invasi privasi. Hyper-Personalized Onboarding yang benar-benar mendalam—yang mencakup dimensi motivasional, afektif, dan kontekstual—berpotensi mengumpulkan data yang sangat pribadi. Apa yang memotivasi seorang siswa? Apa yang membuatnya cemas? Bagaimana situasi keluarganya? Pertanyaan-pertanyaan ini, meskipun sangat relevan untuk personalisasi yang efektif, menyentuh wilayah-wilayah yang sensitif. Prinsip Minimalisme Data yang telah kita tetapkan dalam Konstitusi Etis harus berlaku dengan kekuatan penuh di sini: hanya data yang benar-benar diperlukan yang boleh dikumpulkan, dan harus ada transparansi penuh kepada siswa dan orang tua tentang data apa yang dikumpulkan dan untuk tujuan apa. Lebih dari itu, siswa dan orang tua harus memiliki hak untuk menolak bagian-bagian tertentu dari asesmen tanpa konsekuensi negatif.

Risiko ketiga—dan ini adalah risiko yang paling halus—adalah ilusi presisi. Profil yang dihasilkan oleh AI, dengan grafik-grafiknya yang rapi dan persentase-presisi yang tampak ilmiah, bisa menciptakan kesan bahwa kita "benar-benar mengenal" siswa—bahwa peta digital ini adalah representasi yang akurat dan lengkap dari realitas. Ini adalah ilusi yang berbahaya. Betapapun canggihnya AI, ia hanya bisa menangkap apa yang bisa diukur, dan apa yang bisa diukur hanyalah sebagian kecil dari totalitas seorang manusia. Kualitas-kualitas seperti rasa ingin tahu yang mendalam, integritas, keberanian intelektual, atau kapasitas untuk berempati—kualitas-kualitas yang mungkin adalah yang paling penting dalam pendidikan—tidak akan muncul dalam profil AI mana pun. Guru harus terus-menerus diingatkan

bahwa profil digital adalah alat bantu, bukan pengganti untuk pengenalan manusiawi yang hanya bisa terjadi melalui kehadiran, perhatian, dan waktu.

Ketika Hyper-Personalized Onboarding dilakukan dengan baik—ketika ia menghasilkan profil yang kaya tanpa menjadi deterministik, mendalam tanpa menjadi invasif, informatif tanpa menciptakan ilusi presisi—ia mentransformasi seluruh dinamika pembelajaran yang mengikutinya. Guru memasuki semester baru bukan dengan kegelapan total tentang siapa siswa mereka, melainkan dengan pemahaman awal yang bermakna yang bisa segera diperdalam melalui interaksi. Siswa merasa dilihat dan dikenali—bukan sebagai nomor absen, tetapi sebagai individu dengan kekuatan, minat, dan kebutuhan yang unik. Dan seluruh sistem pembelajaran memiliki fondasi yang kokoh di atas mana siklus simbiosis—jantung dari AI-Human Hybrid Pedagogy—bisa dibangun.

Siklus simbiosis ini, yang akan kita bahas secara mendetail dalam sesi berikutnya, adalah tempat di mana Hyper-Personalized Onboarding membuktikan nilainya. Karena setiap fase dalam siklus itu—Ignite, Explore, Connect, Reflect—bergantung pada pemahaman yang akurat tentang di mana siswa berada. Tanpa fondasi yang diletakkan oleh Onboarding yang baik, siklus simbiosis akan berjalan dalam kegelapan, membuat keputusan-keputusan personalisasi berdasarkan tebakan, bukan berdasarkan data yang kaya dan kontekstual. Sebaliknya, dengan fondasi itu, setiap fase bisa disesuaikan dengan presisi yang menghormati keunikan setiap siswa sambil tetap mendorong mereka menuju pertumbuhan. Inilah janji dari arsitektur proses pembelajaran dalam AI-Human Hybrid Pedagogy: bukan sekadar efisiensi, melainkan efektivitas yang manusiawi—sebuah sistem yang menggunakan teknologi untuk memperdalam, bukan menggantikan, hubungan manusiawi yang merupakan inti dari pendidikan.

Inti Pembelajaran

Jika Hyper-Personalized Onboarding adalah fondasi yang mempersiapkan tanah, maka Siklus Simbiosis adalah bangunan utama yang berdiri di atasnya—sebuah struktur empat fase yang membentuk inti dari pengalaman belajar dalam ekosistem AI-Human Hybrid. Keempat fase ini—Ignite, Explore, Connect, dan Reflect—bukanlah sekadar urutan langkah yang harus diikuti secara mekanis. Mereka adalah empat gerakan dari sebuah simfoni pembelajaran, masing-masing dengan fungsi, ritme, dan konfigurasi aktornya sendiri. Dalam setiap fase, hubungan antara manusia dan mesin dikonfigurasi ulang secara berbeda, sesuai dengan tujuan spesifik dari fase tersebut.

Nama "Siklus Simbiosis" sengaja dipilih untuk menekankan bahwa dalam setiap fase—bukan hanya dalam satu atau dua fase—manusia dan mesin bekerja bersama secara saling melengkapi. Tidak ada fase di mana manusia sepenuhnya absen dan semuanya diserahkan kepada mesin. Tidak ada fase di mana mesin sepenuhnya dikesampingkan dan semuanya dilakukan secara tradisional. Perbedaannya terletak

pada proporsi dan jenis keterlibatan masing-masing: di fase mana AI mengambil peran lebih besar, di fase mana guru mengambil peran lebih besar, dan—yang paling penting—bagaimana transisi di antara fase-fase itu dikelola.

Siklus ini dirancang untuk menjawab pertanyaan yang telah menghantui kita sepanjang buku ini: bagaimana kita memanfaatkan kekuatan AI—personalisasi, umpan balik instan, akses ke pengetahuan yang luas—tanpa jatuh ke dalam perangkap "kenyamanan yang mematikan"? Jawabannya terletak pada **ritme** siklus ini—sebuah ritme yang dengan sengaja menciptakan ketegangan antara kenyamanan dan tantangan, antara dukungan dan kemandirian, antara interaksi dengan mesin dan interaksi dengan manusia.

Fase 1: Ignite – Manusia Memulai dengan Percikan

Fase pertama dari siklus ini dimulai bukan dengan mesin, melainkan dengan manusia. Ini adalah keputusan desain yang fundamental, dan ia memiliki makna simbolis sekaligus praktis. Secara simbolis, memulai siklus dengan guru—bukan dengan AI—menegaskan bahwa dalam ekosistem AI-Human Hybrid, manusia tetap memegang kendali atas arah dan tujuan pembelajaran. Mesin adalah mitra yang sangat kuat, tetapi ia tidak menetapkan agenda. Secara praktis, memulai dengan guru memungkinkan fase Ignite menjalankan fungsinya yang paling penting: menyalakan api.

Apa yang dimaksud dengan "menyalakan api" dalam konteks ini? Ini adalah metafora yang telah digunakan oleh para pendidik setidaknya sejak zaman Plutarch, yang menulis bahwa "pikiran bukanlah bejana yang harus diisi, melainkan api yang harus dinyalakan." Dalam kerangka AI-Human Hybrid Pedagogy, Ignite adalah fase di mana guru menciptakan apa yang oleh Piaget (1952) disebut sebagai disequilibrium—keadaan ketidakseimbangan kognitif yang memicu proses belajar. Guru melakukannya bukan dengan memberikan jawaban, melainkan dengan mengajukan pertanyaan provokatif, menyajikan fenomena yang membingungkan, atau merancang dilema yang tidak memiliki solusi sederhana.

Dalam praktiknya, fase Ignite bisa mengambil berbagai bentuk. Seorang guru IPA yang akan memulai unit tentang ekosistem bisa membuka dengan pertanyaan: "Mengapa serigala harus dibunuh untuk menyelamatkan rusa?"—sebuah pertanyaan yang tampak paradoksal dan dirancang untuk mengguncang asumsi siswa tentang hubungan predator-mangsa. Seorang guru sejarah yang akan membahas Perang Dunia II bisa memulai dengan menunjukkan dua foto yang bertolak belakang—satu menunjukkan kerumunan yang bersorak-sorai menyambut perang, yang lain menunjukkan tentara yang menangis di medan perang—dan bertanya: "Apa yang berubah di antara dua momen ini? Dan apa yang tidak berubah?" Seorang guru matematika bisa memulai dengan teka-teki yang tampaknya mustahil dipecahkan, membiarkan siswa bergulat dengannya selama beberapa menit sebelum pelajaran dimulai.

Apa yang tidak dilakukan oleh fase Ignite adalah memberikan penjelasan. Godaan untuk segera "mengajarkan" setelah memunculkan pertanyaan sangatlah besar—terutama bagi guru yang telah dilatih untuk melihat diri mereka sebagai penyampai informasi. Tetapi dalam Siklus Simbiosis, penjelasan bukanlah tugas fase Ignite. Tugas fase ini adalah menciptakan kebutuhan untuk tahu—sebuah keadaan di mana siswa merasa terganggu oleh pertanyaan yang belum terjawab, penasaran tentang fenomena yang belum dipahami, dan siap untuk memulai eksplorasi.

AI, dalam fase Ignite, memainkan peran yang minimal tetapi penting. Ia bisa membantu guru dalam merancang pertanyaan provokatif—menyarankan fenomena yang membingungkan, memberikan data atau visual yang mengejutkan, atau bahkan membantu menguji pertanyaan yang dirancang guru dengan simulasi respons siswa. Tetapi AI tidak memimpin fase ini. Keputusan tentang apa yang akan memicu rasa ingin tahu siswa—apa yang akan menjadi percikan yang menyalakan api—tetap berada di tangan guru, karena hanya guru yang memahami konteks spesifik kelasnya, dinamika sosial di antara siswa, dan isu-isu yang paling relevan dengan kehidupan mereka.

Fase 2: Explore – AI Mengakselerasi Eksplorasi Personal

Jika fase Ignite adalah tentang menciptakan kebutuhan untuk tahu, maka fase Explore adalah tentang memenuhi kebutuhan itu—tetapi dengan cara yang tidak hanya memberikan jawaban, melainkan membimbing siswa melalui proses penemuan. Inilah fase di mana AI mengambil peran yang paling besar, dan di mana personalisasi berbasis AI yang telah kita bahas secara ekstensif di Bab 8 benar-benar beroperasi.

Dalam fase Explore, siswa memasuki ruang belajar yang sangat personal. Setelah percikan dinyalakan oleh guru di fase Ignite, setiap siswa sekarang mengeksplorasi pertanyaan, fenomena, atau dilema yang telah diajukan—tetapi melalui jalur yang disesuaikan dengan kebutuhan, minat, dan kecepatan mereka masing-masing. Di sinilah AI Tutor Pribadi, yang telah kita bahas di Bab 11, memainkan peran sentral.

Bagi siswa yang sudah memiliki fondasi kuat dalam topik yang sedang dipelajari, AI mungkin menyajikan materi yang lebih menantang, pertanyaan-pertanyaan yang lebih dalam, atau koneksi ke topik-topik terkait yang lebih kompleks. Bagi siswa yang masih kesulitan dengan konsep dasar, AI memberikan scaffolding tambahan: memecah konsep menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, menyediakan lebih banyak contoh, menggunakan analogi yang berbeda, dan memberikan latihan tambahan dengan umpan balik langsung. Bagi siswa yang memiliki minat khusus—misalnya, siswa yang sangat tertarik pada aplikasi praktis, atau siswa yang lebih suka pendekatan teoretis—AI menyesuaikan tidak hanya tingkat kesulitan tetapi juga gaya dan konten dari materi yang disajikan.

Yang membedakan fase Explore dalam Siklus Simbiosis dari sekadar "siswa belajar sendiri dengan AI" adalah bahwa eksplorasi ini terjadi dalam kerangka yang telah ditetapkan oleh guru di fase Ignite. AI tidak bebas mengarahkan siswa ke

mana pun; ia beroperasi dalam batas-batas yang telah ditentukan oleh Learning Architect—batas-batas yang memastikan bahwa meskipun jalurnya berbeda-beda, semua siswa bergerak menuju tujuan pembelajaran yang sama. AI adalah mesin yang sangat kuat, tetapi ia berjalan di atas rel yang telah dipasang oleh guru.

Dalam fase ini, guru tidak menghilang—tetapi perannya bergeser. Guru bukan lagi orang yang berdiri di depan kelas menyampaikan informasi; ia sekarang adalah fasilitator yang bergerak di antara siswa, memantau kemajuan mereka melalui dashboard yang disediakan oleh AI, dan memberikan intervensi yang tepat sasaran. Ketika dashboard menunjukkan bahwa seorang siswa telah mencoba tiga kali tetapi masih gagal memahami konsep tertentu, guru bisa mendekati siswa itu dan memberikan bantuan langsung—bukan dengan memberikan jawaban, tetapi dengan mengajukan pertanyaan yang membantu siswa menemukan jalan keluar dari kebuntuan mereka. Ketika dashboard menunjukkan bahwa sekelompok siswa mengalami kesulitan yang sama, guru bisa mengumpulkan mereka untuk sebuah diskusi kelompok kecil. Ketika dashboard menunjukkan bahwa seorang siswa melesat jauh melampaui teman-temannya, guru bisa memberikan proyek tambahan yang menantang.

Fase Explore, dengan demikian, adalah fase di mana skalabilitas AI dan kedalaman manusia bekerja bersama secara paling intens. AI menyediakan personalisasi dalam skala massal—sesuatu yang secara fisik tidak mungkin dilakukan oleh satu guru untuk puluhan atau ratusan siswa. Guru menyediakan sentuhan manusiawi—intervensi yang didasarkan pada pemahaman kontekstual, empati, dan penilaian profesional—yang tidak bisa diberikan oleh AI.

Fase 3: Connect – Manusia Memaknai Bersama

Setelah fase Explore yang sangat personal, di mana setiap siswa tenggelam dalam jalur belajar mereka masing-masing, fase Connect membawa mereka kembali ke dalam ruang sosial. Ini adalah fase di mana makna dikonstruksi secara kolektif—di mana siswa tidak hanya memahami materi secara individual, tetapi juga belajar bagaimana mengartikulasikan pemahaman mereka, bagaimana mendengarkan perspektif yang berbeda, dan bagaimana membangun pengetahuan bersama.

Jika fase Explore didominasi oleh interaksi siswa-AI, maka fase Connect didominasi oleh interaksi siswa-siswa dan siswa-guru. AI, dalam fase ini, sengaja mengambil langkah mundur. Ia masih ada—merekam diskusi untuk analisis selanjutnya, menyediakan data atau klarifikasi ketika diperlukan—tetapi ia bukan lagi pusat dari aktivitas. Pusat dari fase Connect adalah dialog manusiawi: diskusi kelompok, debat, presentasi, proyek kolaboratif, sesi tanya jawab yang difasilitasi oleh guru.

Mengapa fase Connect diperlukan? Bukankah siswa sudah belajar secara efektif di fase Explore? Jawabannya terletak pada pemahaman bahwa belajar bukan hanya proses kognitif individual, tetapi juga proses sosial. Vygotsky (1978) menunjukkan bahwa pengetahuan pertama kali muncul dalam ruang interpersonal sebelum

diinternalisasi. Ketika seorang siswa harus menjelaskan apa yang telah ia pahami kepada teman sekelasnya, ia tidak hanya mendemonstrasikan pemahamannya—ia juga memperdalamnya. Proses artikulasi memaksa siswa untuk mengorganisasi pikirannya, mengidentifikasi celah dalam pemahamannya, dan merespons pertanyaan atau keberatan dari orang lain. Inilah mengapa, dalam banyak tradisi pendidikan, dikatakan bahwa "Anda tidak benar-benar memahami sesuatu sampai Anda bisa menjelaskannya kepada orang lain."

Dalam fase Connect, guru memainkan peran yang sangat penting sebagai fasilitator dialog. Ini bukan peran yang mudah. Memfasilitasi diskusi yang benar-benar mendalam—di mana siswa tidak hanya berbagi pendapat tetapi juga saling menantang, mengajukan pertanyaan, membangun di atas ide satu sama lain—membutuhkan keterampilan yang signifikan. Guru harus tahu kapan harus diam dan membiarkan percakapan berkembang secara organik, dan kapan harus mengintervensi dengan pertanyaan yang mempertajam atau mengarahkan. Guru harus mampu menciptakan ruang yang cukup aman bagi siswa untuk mengambil risiko intelektual—mengajukan ide yang mungkin salah, mengakui kebingungan, menantang pendapat mayoritas—tanpa membiarkan diskusi menjadi kacau atau tidak produktif.

Dalam ekosistem AI-Human Hybrid, guru memiliki keuntungan yang tidak dimiliki oleh guru dalam model konvensional: mereka memasuki fase Connect dengan pengetahuan yang kaya tentang apa yang telah terjadi di fase Explore. Dashboard AI memberi tahu mereka konsep-konsep mana yang tampaknya sudah dipahami dengan baik oleh sebagian besar siswa, dan mana yang masih membingungkan. Mereka tahu pertanyaan-pertanyaan apa yang paling sering diajukan siswa kepada AI. Mereka bisa melihat di mana letak miskonsepsi yang paling umum. Informasi ini memungkinkan guru untuk merancang diskusi yang tepat sasaran—bukan diskusi generik tentang topik, tetapi diskusi yang secara spesifik menargetkan area-area di mana siswa paling membutuhkan klarifikasi dan pendalaman.

Fase Connect, dengan demikian, adalah jembatan antara pemahaman individual dan pemahaman kolektif—antara "aku sudah mengerti" dan "kami sedang membangun pemahaman bersama." Ia adalah pengingat bahwa, meskipun AI bisa mempersonalisasi jalur belajar, ada dimensi-dimensi dari belajar—dialog, debat, kolaborasi—yang hanya bisa terjadi dalam interaksi antarmanusia.

Fase 4: Reflect – Simbiosis Menuju Metakognisi

Fase terakhir dari Siklus Simbiosis adalah Reflect. Jika fase Ignite memulai siklus dengan pertanyaan, maka fase Reflect menutupnya—untuk sementara—dengan pertanyaan yang lebih dalam: apa yang telah saya pelajari? Bagaimana saya mempelajarinya? Apa yang masih belum saya pahami? Ke mana saya harus pergi selanjutnya? Ini adalah fase metakognisi—fase di mana siswa tidak hanya memikirkan konten yang telah mereka pelajari, tetapi juga memikirkan proses berpikir mereka sendiri.

Metakognisi, sebagaimana ditunjukkan oleh penelitian dalam psikologi kognitif, adalah salah satu keterampilan paling penting yang bisa dikembangkan oleh seorang pembelajar. Flavell (1979), yang pertama kali memperkenalkan istilah ini, mendefinisikan metakognisi sebagai "pengetahuan dan kognisi tentang fenomena kognitif"—dengan kata lain, berpikir tentang berpikir. Siswa yang memiliki keterampilan metakognitif yang kuat tidak hanya belajar lebih efektif; mereka juga lebih mampu mentransfer apa yang telah mereka pelajari ke konteks baru, lebih mampu mengidentifikasi kapan mereka tidak memahami sesuatu, dan lebih mampu mengambil langkah-langkah untuk memperbaiki pemahaman mereka. Dalam dunia di mana pengetahuan terus berubah dan AI bisa melakukan semakin banyak tugas kognitif, metakognisi—kemampuan untuk memahami dan mengelola proses berpikir sendiri—menjadi semakin penting, bukan semakin tidak penting.

Dalam fase Reflect, AI dan manusia bekerja dalam simbiosis yang paling erat. Di satu sisi, AI bisa menjadi alat yang sangat kuat untuk mendukung metakognisi. Berdasarkan data dari fase Explore dan Connect—data tentang kesalahan yang dibuat siswa, tentang momen-momen ketika mereka tampak bingung, tentang strategi yang mereka gunakan untuk memecahkan masalah—AI bisa menghasilkan pertanyaan-pertanyaan reflektif yang dipersonalisasi. Bukan pertanyaan generik seperti "Apa yang telah Anda pelajari hari ini?"—yang cenderung menghasilkan jawaban generik pula—melainkan pertanyaan yang spesifik: "Pada soal nomor 3, kamu mengubah jawabanmu dua kali sebelum akhirnya memilih jawaban yang benar. Apa yang membuatmu ragu? Apa yang akhirnya meyakinkanmu?" Atau: "Kamu tampaknya sangat cepat dalam soal-soal geometri tetapi lebih lambat dalam soal-soal aljabar. Apa yang berbeda dari cara kamu mendekati kedua jenis soal ini?"

Di sisi lain, guru membawa dimensi yang tidak bisa diberikan oleh AI: kehadiran personal dalam proses refleksi. Ketika seorang siswa menulis jurnal reflektif, guru bisa membaca dan merespons—bukan dengan nilai atau koreksi, tetapi dengan pertanyaan lanjutan, dengan dorongan, dengan pengakuan atas kejujuran atau kedalaman refleksi. Ketika seorang siswa berbagi secara lisan dalam lingkaran refleksi, guru bisa menanggapi dengan cara yang menunjukkan bahwa ia benar-benar mendengarkan—bahwa refleksi siswa itu penting, dihargai, dan berkontribusi pada pertumbuhan mereka sebagai pembelajar. Dalam momen-momen seperti ini, guru berfungsi sebagai Soul Mentor dalam pengertian yang paling penuh: seseorang yang menyaksikan dan mengakui perjalanan pertumbuhan siswa.

Fase Reflect juga berfungsi sebagai jembatan ke siklus berikutnya. Refleksi yang mendalam sering kali mengungkapkan area-area yang masih belum dipahami, atau pertanyaan-pertanyaan baru yang muncul dari pemahaman yang baru diperoleh. Area dan pertanyaan ini menjadi bahan bakar untuk fase Ignite berikutnya—menciptakan sebuah siklus yang terus berputar, di mana setiap putaran membawa siswa ke tingkat pemahaman yang lebih dalam.

Keempat fase ini—Ignite, Explore, Connect, Reflect—bukanlah template kaku yang harus diikuti secara persis sama untuk setiap pelajaran. Mereka adalah **pola dasar** yang bisa diadaptasi sesuai dengan konteks, usia siswa, mata pelajaran, dan tujuan pembelajaran spesifik. Sebuah pelajaran mungkin berlangsung dalam satu siklus penuh yang selesai dalam satu sesi kelas. Proyek yang lebih besar mungkin berlangsung dalam beberapa siklus yang saling terkait, dengan fase Reflect dari satu siklus langsung mengalir ke fase Ignite dari siklus berikutnya. Yang penting bukanlah kepatuhan pada urutan, melainkan kehadiran dari keempat fungsi—menyalakan api, mengeksplorasi, menghubungkan, dan merefleksikan—dalam setiap pengalaman belajar yang utuh.

Yang juga penting adalah bahwa dalam setiap fase, keseimbangan antara AI dan manusia dipertahankan secara sadar. Tidak ada fase di mana AI mengambil alih sepenuhnya dan manusia menjadi tidak relevan. Tidak ada fase di mana AI dikesampingkan dan manusia bekerja tanpa dukungan teknologi. Simbiosis yang sejati—seperti yang dibayangkan oleh Licklider (1960) lebih dari enam dekade yang lalu—adalah tentang kemitraan yang berkelanjutan, bukan tentang pembagian kerja yang kaku. Dalam setiap fase, pertanyaannya adalah: apa yang bisa dilakukan AI untuk memperkuat kapasitas manusia? Dan apa yang harus tetap dilakukan oleh manusia karena hanya manusia yang bisa melakukannya? Selama kedua pertanyaan ini terus diajukan—dan dijawab dengan jujur—Siklus Simbiosis akan berfungsi sebagaimana mestinya: bukan sebagai mesin yang memproses siswa melalui jalur yang telah ditentukan, melainkan sebagai ekosistem yang hidup di mana manusia dan mesin tumbuh bersama.

Pasca-Pembelajaran

Dalam model pendidikan konvensional, penilaian menempati posisi yang paradoksal. Di satu sisi, ia diakui sebagai komponen esensial dari proses belajar—tanpa penilaian, guru tidak bisa mengetahui apakah siswa telah mencapai tujuan pembelajaran, dan siswa tidak bisa mengetahui sejauh mana mereka telah berkembang. Di sisi lain, penilaian hampir selalu hadir sebagai interupsi—sebuah peristiwa terpisah yang menghentikan aliran belajar, menciptakan kecemasan, dan sering kali gagal memberikan informasi yang benar-benar berguna bagi siswa maupun guru. Ujian tengah semester, ujian akhir, ujian nasional—semuanya adalah momen-momen ketika pembelajaran berhenti dan "pengukuran" dimulai.

Pemisahan antara belajar dan penilaian ini menciptakan berbagai masalah yang telah didokumentasikan secara luas dalam literatur pendidikan. Shepard (2000), dalam tinjauannya yang berpengaruh tentang paradigma penilaian, menunjukkan bahwa model penilaian tradisional—yang ia sebut sebagai "paradigma pengukuran" (*measurement paradigm*)—didasarkan pada asumsi-asumsi yang sudah using tentang belajar dan pengetahuan. Paradigma ini memperlakukan pengetahuan sebagai sesuatu yang stabil, terukur, dan independen dari konteks—sebuah pandangan yang bertentangan dengan pemahaman kontemporer tentang

belajar sebagai proses yang dinamis, kontekstual, dan sosial. Lebih bermasalah lagi, paradigma ini menciptakan pemisahan artifisial antara aktivitas belajar dan aktivitas dinilai, seolah-olah keduanya adalah dua hal yang berbeda secara fundamental.

Konsekuensi dari pemisahan ini sangat nyata dan sangat merugikan. Pertama, penilaian yang terpisah dari belajar cenderung terlambat. Ujian akhir semester, secara definisi, terjadi di akhir semester—setelah semua pembelajaran selesai. Hasil dari ujian itu mungkin memberi tahu siswa bahwa mereka tidak memahami topik tertentu, tetapi pada saat itu, sudah terlambat untuk melakukan apa pun. Kesempatan untuk intervensi sudah berlalu. Kedua, penilaian yang terpisah cenderung menciptakan kecemasan yang tidak produktif. Bagi banyak siswa, ujian adalah pengalaman yang penuh stres—bukan karena mereka takut belajar, tetapi karena mereka takut dinilai. Kecemasan ini, sebagaimana ditunjukkan oleh penelitian dalam psikologi pendidikan, dapat mengganggu kinerja dan menghambat proses belajar yang seharusnya didukung oleh penilaian (Zeidner, 1998). Ketiga, penilaian yang terpisah cenderung tidak autentik. Soal-soal ujian sering kali hanya mengukur kemampuan untuk mereproduksi informasi dalam kondisi yang sangat artifisial—diam, sendiri, tanpa akses ke sumber daya—yang tidak mencerminkan bagaimana pengetahuan digunakan di dunia nyata.

Invisible Assessment Loop adalah respons AI-Human Hybrid Pedagogy terhadap kegagalan model penilaian konvensional ini. Istilah "invisible" (tak terlihat) sengaja dipilih untuk menandai sebuah pergeseran radikal: penilaian tidak lagi menjadi peristiwa terpisah yang menginterupsi proses belajar, melainkan menjadi benang merah yang berjalan sepanjang waktu, tertenun ke dalam aktivitas belajar itu sendiri, hadir di setiap momen tanpa dirasakan sebagai "ujian." Istilah "loop" (putaran) menekankan bahwa hasil dari penilaian ini tidak mengalir hanya ke satu arah—dari siswa ke guru, dalam bentuk nilai—melainkan berputar kembali ke siswa dan ke sistem, menciptakan umpan balik yang terus-menerus dan adaptif.

Konsep penilaian yang terintegrasi ke dalam proses belajar bukanlah hal yang sepenuhnya baru. Para pendidik dalam tradisi konstruktivis telah lama menganjurkan apa yang disebut sebagai penilaian formatif—penilaian yang dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung, bukan di akhir, dengan tujuan untuk memberikan umpan balik yang bisa langsung digunakan untuk memperbaiki pembelajaran. Black dan Wiliam (1998), dalam tinjauan mereka yang sangat berpengaruh tentang penilaian formatif, menunjukkan bahwa praktik penilaian formatif yang efektif dapat menghasilkan peningkatan hasil belajar yang signifikan—termasuk yang terbesar yang pernah dilaporkan dalam literatur pendidikan. Namun, penilaian formatif dalam model konvensional memiliki keterbatasan yang serius: ia membutuhkan waktu dan perhatian guru yang signifikan. Seorang guru yang menghadapi puluhan siswa tidak mungkin memberikan umpan balik formatif yang mendalam dan tepat waktu kepada setiap siswa secara konsisten. Keterbatasan inilah yang secara fundamental diubah oleh AI.

AI memungkinkan apa yang oleh Shute dan Ventura (2013) disebut sebagai stealth assessment—penilaian yang "tersembunyi" di dalam aktivitas belajar, tidak terlihat oleh siswa, dan terjadi secara terus-menerus. Dalam stealth assessment, siswa tidak duduk untuk mengerjakan "ujian." Mereka bermain simulasi, mengerjakan proyek, berdiskusi dengan teman, atau mengeksplorasi materi—dan di sepanjang proses itu, AI mengumpulkan bukti tentang apa yang mereka ketahui, apa yang bisa mereka lakukan, dan di mana mereka mengalami kesulitan. Bukti ini tidak berasal dari jawaban atas pertanyaan-pertanyaan ujian yang dirancang secara eksplisit untuk mengukur, melainkan dari jejak digital yang ditinggalkan oleh siswa saat mereka terlibat dalam aktivitas belajar yang autentik: pola klik, waktu yang dihabiskan pada setiap bagian, urutan langkah yang diambil, jenis kesalahan yang dibuat, pertanyaan yang diajukan kepada AI Tutor, dan—dalam sistem yang lebih canggih—bahkan pola bahasa dalam tulisan atau transkrip diskusi.

Yang membuat stealth assessment transformatif bukan hanya fakta bahwa ia tidak mengganggu proses belajar—meskipun itu penting. Yang lebih penting adalah bahwa ia menghasilkan data yang jauh lebih kaya daripada ujian konvensional. Ujian pilihan ganda, misalnya, hanya memberi tahu kita jawaban akhir siswa—benar atau salah—tetapi tidak memberi tahu kita apa pun tentang proses berpikir yang menghasilkan jawaban itu. Dua siswa bisa sama-sama menjawab salah, tetapi karena alasan yang sangat berbeda: yang satu karena miskonsepsi fundamental, yang lain karena kecerobohan dalam membaca soal. Ujian konvensional tidak bisa membedakan keduanya. Stealth assessment, dengan melacak proses—bukan hanya hasil—bisa.

Data dari Invisible Assessment Loop ini mengalir ke tiga arah sekaligus, menciptakan putaran umpan balik yang berlapis. Arah pertama adalah ke **siswa**: berdasarkan analisis real-time terhadap kinerja mereka, AI memberikan umpan balik yang langsung, spesifik, dan dapat ditindaklanjuti—bukan hanya "kamu salah," tetapi "kamu tampaknya mencampuradukkan konsep X dan Y; coba perhatikan perbedaan ini." Umpan balik semacam ini, yang dalam model konvensional hanya bisa diberikan oleh tutor privat yang sangat perhatian, kini tersedia untuk setiap siswa, setiap saat. Arah kedua adalah ke guru: dashboard yang diperbarui secara real-time memberi guru gambaran tentang kemajuan seluruh kelas—topik mana yang sudah dikuasai, di mana letak kesulitan yang paling umum, siswa mana yang membutuhkan perhatian segera. Informasi ini memungkinkan guru untuk membuat keputusan yang tepat sasaran: apakah perlu mengulang penjelasan untuk seluruh kelas, atau cukup memberikan intervensi kecil kepada tiga siswa tertentu. Arah ketiga adalah ke sistem: data agregat tentang pola belajar siswa—tanpa identitas individual—digunakan untuk terus menyempurnakan algoritma personalisasi, mengidentifikasi kelemahan dalam desain pembelajaran, dan berkontribusi pada basis pengetahuan yang lebih luas tentang bagaimana siswa belajar.

Peran guru dalam Invisible Assessment Loop sangat berbeda dari perannya dalam model penilaian konvensional, tetapi tidak kalah pentingnya. Dalam model

konvensional, guru adalah pemberi nilai (*grader*)—seseorang yang, setelah siswa selesai belajar, memberikan cap persetujuan atau penolakan dalam bentuk angka atau huruf. Dalam Invisible Assessment Loop, sebagian besar dari pekerjaan memberi nilai yang bersifat rutin dan mekanis diambil alih oleh AI. Namun, guru tidak menjadi tidak relevan. Sebaliknya, peran mereka bergeser dari pemberi nilai menjadi interpreter—seseorang yang membaca data yang dihasilkan oleh AI, memahaminya dalam konteks yang lebih luas, dan menggunakannya untuk membuat keputusan pedagogis yang bijaksana.

Interpretasi ini membutuhkan keterampilan yang berbeda dari sekadar mengoreksi jawaban. Data dari Invisible Assessment Loop—betapapun kayanya—tidak pernah berbicara sendiri. Data selalu membutuhkan konteks. Seorang siswa yang menghabiskan waktu sangat lama untuk sebuah soal mungkin mengalami kesulitan—atau mungkin ia sangat tertarik dan mengeksplorasi berbagai kemungkinan. Seorang siswa yang nilainya turun tajam dari minggu sebelumnya mungkin kehilangan motivasi—atau mungkin ia sedang mengalami masalah di rumah. Hanya guru, dengan pengetahuannya tentang siswa sebagai individu yang utuh, yang bisa membedakan di antara interpretasi-interpretasi ini. AI bisa memberikan sinyal; manusia memberikan makna.

Selain sebagai interpreter, guru dalam Invisible Assessment Loop juga berfungsi sebagai validator. Sebagaimana telah kita bahas dalam Bab 10 dengan prinsip Human-in-the-Loop, tidak boleh ada keputusan penilaian yang memiliki konsekuensi signifikan—seperti penentuan kelulusan, penempatan di jalur tertentu, atau rekomendasi untuk program khusus—yang dibuat sepenuhnya oleh AI. Guru harus meninjau, memverifikasi, dan—jika perlu—mengoreksi output dari sistem penilaian otomatis. Ini bukan hanya masalah keadilan prosedural; ini adalah masalah kualitas penilaian. AI bisa sangat akurat dalam menilai jawaban faktual atau prosedural, tetapi ketika berhadapan dengan esai yang kompleks, proyek kreatif, atau presentasi lisan, penilaian AI masih jauh dari sempurna dan rentan terhadap bias yang telah kita bahas di Bab 7.

Guru juga berperan sebagai komunikator. Data yang dihasilkan oleh Invisible Assessment Loop, jika disajikan secara mentah kepada siswa atau orang tua, bisa membingungkan, menyesatkan, atau—lebih buruk lagi—memicu kecemasan yang tidak produktif. Bayangkan seorang siswa yang setiap hari melihat grafik yang menunjukkan bahwa "pemahamannya tentang aljabar berada di persentil 34." Tanpa bimbingan tentang bagaimana menginterpretasi dan merespons informasi ini, data itu lebih mungkin melumpuhkan daripada memberdayakan. Guru berperan untuk menerjemahkan data menjadi narasi yang bermakna: membantu siswa memahami tidak hanya di mana mereka berada, tetapi juga ke mana mereka bisa pergi dan bagaimana cara menuju ke sana.

Dimensi paling krusial dari Invisible Assessment Loop—dan yang paling sering diabaikan dalam narasi optimistis tentang AI dalam pendidikan—adalah dimensi etis. Ketika penilaian menjadi *invisible*—ketika ia terjadi secara terus-menerus, di

latar belakang, tanpa disadari oleh siswa—ia juga berpotensi menjadi pengawasan yang konstan. Setiap klik, setiap jeda, setiap kesalahan, setiap perubahan dalam kecepatan mengetik—semuanya terekam, semuanya dianalisis, semuanya menjadi bagian dari profil digital siswa yang semakin tebal. Di titik mana penilaian formatif yang bermanfaat berubah menjadi pengawasan yang mencekik?

Pertanyaan ini membawa kita kembali ke prinsip-prinsip Konstitusi Etis yang telah kita bangun di Bab 10—khususnya prinsip Minimalisme Data. Dalam konteks Invisible Assessment Loop, Minimalisme Data berarti bahwa tidak semua yang bisa dilacak harus dilacak. Keputusan tentang data apa yang dikumpulkan harus dipandu oleh pertanyaan: apakah data ini benar-benar diperlukan untuk mendukung pembelajaran siswa? Jika jawabannya tidak—jika data dikumpulkan hanya "karena bisa" atau "siapa tahu nanti berguna"—maka data itu tidak boleh dikumpulkan. Setiap titik data yang tidak perlu adalah beban yang tidak perlu pada privasi siswa, dan setiap titik data yang disimpan adalah risiko yang tidak perlu untuk disalahgunakan di masa depan.

Prinsip kedua yang relevan adalah transparansi. Invisible Assessment tidak boleh berarti *secret assessment*. Siswa dan orang tua harus tahu bahwa penilaian sedang berlangsung—bukan dalam arti bahwa mereka harus terus-menerus diingatkan tentang hal itu (yang akan menghilangkan manfaat dari stealth assessment), tetapi dalam arti bahwa mereka telah diberi informasi yang jelas di awal tentang data apa yang dikumpulkan, untuk tujuan apa, dan bagaimana data itu akan digunakan. Mereka harus memiliki akses ke data mereka sendiri, dan mereka harus memiliki hak untuk mempertanyakan atau menantang interpretasi yang dibuat oleh sistem. Transparansi ini adalah fondasi dari kepercayaan—dan tanpa kepercayaan, Invisible Assessment Loop tidak akan berfungsi, karena siswa dan orang tua akan melihatnya bukan sebagai alat bantu, tetapi sebagai ancaman.

Prinsip ketiga adalah proporsionalitas konsekuensi. Tidak semua data dari Invisible Assessment Loop harus memiliki konsekuensi yang sama. Data yang dikumpulkan untuk tujuan formatif—untuk membantu siswa belajar lebih baik—harus diperlakukan secara berbeda dari data yang digunakan untuk keputusan sumatif yang memiliki konsekuensi besar. Seorang siswa yang bereksperimen dengan ide-ide liar dalam fase Explore, membuat kesalahan, dan belajar dari kesalahan itu, harus merasa aman bahwa eksperimen itu tidak akan digunakan untuk menghakiminya di akhir semester. Harus ada ruang—yang secara eksplisit dijamin—untuk kegagalan yang aman (*safe failure*): kegagalan yang terjadi dalam lingkungan di mana konsekuensinya rendah, di mana tujuannya adalah belajar, bukan penilaian. Tanpa ruang ini, Invisible Assessment Loop akan mendorong siswa untuk bermain aman—untuk menghindari risiko, untuk selalu mencari jawaban yang "benar," untuk tidak pernah menjelajahi ide-ide yang mungkin salah—yang justru bertentangan dengan tujuan pendidikan untuk mengembangkan pemikiran yang berani dan orisinal.

Ketika ketiga prinsip ini—Minimalisme Data, Transparansi, dan Proporsionalitas Konsekuensi—diterapkan dengan ketat, Invisible Assessment Loop bisa menjadi salah satu kontribusi paling transformatif dari AI-Human Hybrid Pedagogy. Ia mengakhiri pemisahan artifisial antara belajar dan penilaian yang telah lama menghantui pendidikan. Ia menyediakan umpan balik yang kaya, tepat waktu, dan personal—tidak hanya kepada satu atau dua siswa yang kebetulan mendapatkan perhatian guru, tetapi kepada setiap siswa. Ia membebaskan guru dari beban mekanis mengoreksi dan memberi nilai, memungkinkan mereka untuk fokus pada pekerjaan yang lebih bermakna: menginterpretasi data, memvalidasi keputusan, dan mengomunikasikan kemajuan dengan cara yang memberdayakan. Ia menciptakan sebuah sistem di mana penilaian tidak lagi dirasakan sebagai ancaman yang harus ditakuti, melainkan sebagai **cermin** yang membantu siswa melihat diri mereka sendiri dengan lebih jelas—bukan untuk menghakimi, tetapi untuk tumbuh.

Dalam gambar besar Siklus Simbiosis, Invisible Assessment Loop adalah benang merah yang menghubungkan keempat fase—Ignite, Explore, Connect, Reflect—menjadi satu kesatuan yang utuh. Ia berjalan di latar belakang selama fase Explore, menyediakan data yang memungkinkan personalisasi yang cerdas. Ia memberikan informasi kepada guru sebelum fase Connect, sehingga diskusi bisa ditargetkan dengan tepat. Ia menjadi bahan bakar untuk fase Reflect, memberi siswa bahan konkret untuk direnungkan: "Di sinilah kamu berjuang. Di sinilah kamu berhasil. Apa yang bisa kamu pelajari dari pola ini?" Dan akhirnya, ia mengalir kembali ke fase Ignite berikutnya—karena pemahaman yang mendalam tentang di mana siswa berada sekarang adalah titik awal terbaik untuk menyalakan api berikutnya. Penilaian, dalam konfigurasi ini, tidak lagi menjadi akhir dari belajar. Ia menjadi awal dari putaran berikutnya—sebuah siklus yang terus berputar, terus belajar, terus tumbuh.

Zona AI-On dan Zona AI-Off sebagai Desain Keseimbangan Kognitif

Di antara semua prinsip desain yang telah kita bahas dalam arsitektur proses pembelajaran, mungkin tidak ada yang lebih penting—dan lebih kontra-intuitif—daripada pembagian yang disengaja antara Zona AI-On dan Zona AI-Off. Prinsip ini menyatakan bahwa dalam ekosistem AI-Human Hybrid, penggunaan AI tidak boleh seragam dan terus-menerus. Harus ada ruang-ruang di mana AI digunakan secara aktif, dan ruang-ruang di mana AI dengan sengaja dijauhkan. Pembagian ini bukanlah kompromi antara dua kubu yang berseteru—mereka yang pro-AI dan mereka yang anti-AI. Ia adalah strategi pedagogis yang didasarkan pada pemahaman mendalam tentang bagaimana otak manusia belajar, bagaimana keterampilan berkembang, dan apa yang diperlukan untuk membentuk pemikir yang mandiri dan tangguh.

Untuk memahami mengapa zonasi ini diperlukan, kita bisa memulai dengan sebuah analogi dari dunia olahraga. Seorang pelatih renang yang bijak tidak akan membiarkan atletnya berlatih hanya dengan menggunakan papan pelampung, karena ketergantungan pada alat bantu akan mencegah perkembangan kekuatan

dan teknik yang sesungguhnya. Tetapi pelatih yang sama juga tidak akan melarang penggunaan papan pelampung sama sekali, karena alat itu sangat berguna untuk mengisolasi dan melatih gerakan kaki. Kuncinya adalah mengetahui kapan menggunakan alat bantu dan kapan melepaskannya—dan memastikan bahwa atlet menghabiskan cukup waktu di air tanpa bantuan apa pun, bergantung sepenuhnya pada kekuatan dan keterampilannya sendiri.

Dalam konteks kognitif, AI adalah papan pelampung yang sangat canggih—terlalu canggih, mungkin. Ia bisa melakukan begitu banyak hal untuk siswa—menjelaskan, memberi contoh, mengoreksi, menyarankan, bahkan menulis dan memecahkan masalah—sehingga godaan untuk menggunakannya sepanjang waktu menjadi sangat besar. Tetapi jika siswa tidak pernah mengalami kesulitan tanpa bantuan, mereka tidak akan pernah mengembangkan "otot kognitif" yang diperlukan untuk berpikir secara mandiri. Mereka akan menjadi seperti perenang yang selalu menggunakan papan pelampung dan tidak pernah benar-benar belajar mengapung sendiri.

Inilah logika di balik pembagian Zona AI-On dan Zona AI-Off. Zona AI-On adalah ruang di mana siswa secara aktif menggunakan AI sebagai alat untuk memperkuat dan mempercepat pembelajaran mereka. Zona AI-Off adalah ruang di mana AI dengan sengaja dijauhkan, dan siswa harus mengandalkan sepenuhnya pada kapasitas kognitif mereka sendiri—dan pada interaksi dengan manusia lain. Kedua zona ini bukanlah wilayah yang terpisah secara fisik, melainkan **mode operasi** yang berbeda, yang masing-masing memiliki aturan, tujuan, dan konfigurasi aktor yang berbeda.

Zona AI-On

Zona AI-On adalah tempat di mana kekuatan AI—personalisasi, umpan balik instan, akses ke pengetahuan yang luas—dimanfaatkan sepenuhnya. Dalam zona ini, siswa bekerja dengan AI Tutor Pribadi, mengerjakan latihan adaptif, mengeksplorasi simulasi interaktif, atau menggunakan AI sebagai *sparring partner* untuk menguji ide-ide mereka. Ini adalah mode yang paling efisien untuk membangun fondasi pengetahuan deklaratif dan keterampilan prosedural—jenis belajar yang, sebagaimana ditunjukkan oleh penelitian dalam Cognitive Load Theory (Sweller, Ayres, & Kalyuga, 2011), bisa sangat diuntungkan dari personalisasi yang mengurangi beban kognitif ekstrinsik.

Dalam Siklus Simbiosis yang telah kita bahas di sesi sebelumnya, fase Explore adalah contoh utama dari Zona AI-On. Di fase itu, setiap siswa tenggelam dalam jalur belajar yang dipersonalisasi, dengan AI menyediakan scaffolding yang disesuaikan secara presisi. Tetapi Zona AI-On tidak terbatas pada fase Explore. Dalam fase Reflect, AI juga bisa aktif—menghasilkan pertanyaan-pertanyaan metakognitif yang dipersonalisasi berdasarkan data dari fase-fase sebelumnya. Bahkan dalam fase Ignite, AI bisa berperan di belakang layar—membantu guru merancang pertanyaan provokatif atau menyediakan data yang mengejutkan.

Yang penting untuk dipahami adalah bahwa Zona AI-On bukanlah zona "bebas aturan" di mana siswa bisa menggunakan AI sesuka mereka. Justru sebaliknya: Zona AI-On adalah zona yang sangat terstruktur. AI tidak digunakan secara sembarangan; ia digunakan dengan tujuan yang jelas, dalam batas-batas yang telah ditetapkan oleh Learning Architect, dan dengan pengawasan—langsung atau tidak langsung—dari guru. Dalam zona ini, siswa tidak hanya belajar konten; mereka juga belajar bagaimana menggunakan AI secara efektif: bagaimana menulis prompt yang baik, bagaimana memverifikasi output AI, bagaimana menggunakan AI sebagai alat bantu tanpa menjadi tergantung padanya.

Zona AI-Off

Jika Zona AI-On adalah tempat di mana mesin menjadi mitra, Zona AI-Off adalah tempat di mana manusia harus berdiri sendiri. Dalam zona ini, AI dengan sengaja dijauhkan—bukan karena AI tidak berguna, tetapi justru karena ada kapasitas-kapasitas kognitif dan afektif yang hanya bisa berkembang dalam ketiadaan bantuan eksternal.

Zona AI-Off adalah respons langsung terhadap bahaya "kenyamanan yang mematikan" yang telah kita bahas secara ekstensif di Bab 3 dan Bab 6. Bahaya itu muncul ketika AI selalu tersedia, selalu siap membantu, selalu mampu mengurangi beban kognitif—sehingga siswa tidak pernah mengalami kesulitan yang produktif (*productive struggle*). Zona AI-Off adalah ruang di mana kesulitan produktif itu dengan sengaja diciptakan dan dilindungi.

Apa yang terjadi dalam Zona AI-Off? Jawabannya sangat beragam, tergantung pada konteks dan tujuan pembelajaran. Dalam pelajaran menulis, Zona AI-Off bisa berupa sesi di mana siswa diminta untuk menulis esai dengan tangan, tanpa akses ke AI atau bahkan ke internet—hanya otak mereka, selembar kertas, dan ide-ide yang harus mereka susun sendiri. Dalam pelajaran matematika, Zona AI-Off bisa berupa ujian lisan di mana siswa harus menjelaskan penalaran mereka secara langsung kepada guru, tanpa bantuan kalkulator atau AI. Dalam pelajaran seni, Zona AI-Off bisa berupa studio di mana siswa menciptakan karya dengan media tradisional, tanpa filter atau saran dari AI generatif. Dalam pelajaran apa pun, Zona AI-Off bisa berupa diskusi kelas di mana tidak ada yang diizinkan untuk "mencari tahu dulu" di perangkat mereka—di mana siswa harus berpikir, berbicara, dan merespons dalam waktu nyata.

Dalam Siklus Simbiosis, fase Connect adalah tempat di mana Zona AI-Off sering kali berlaku. Diskusi kelas, debat, presentasi—dalam semua aktivitas ini, kehadiran AI yang terlalu aktif justru bisa menghambat tujuan dari fase tersebut, yaitu membangun kemampuan untuk mengartikulasikan pemikiran, mendengarkan orang lain, dan merespons secara spontan. Jika siswa selalu bisa "bertanya dulu ke AI" sebelum berbicara, mereka tidak akan pernah mengembangkan kemampuan untuk berpikir sambil berdiri—kemampuan yang sangat penting dalam kehidupan profesional dan personal.

Zona AI-Off juga mencakup apa yang kita sebut sebagai Zona Sakral—ruang dan waktu yang dilindungi di mana bukan hanya AI yang dijauhkan, tetapi semua teknologi digital. Zona Sakral adalah tempat untuk kontemplasi, untuk dialog tatap muka yang tidak dimediasi oleh layar, untuk pengalaman langsung dengan dunia fisik—menyentuh tanah, mengamati serangga, melukis dengan jari. Zona ini mungkin tampak seperti kemewahan yang tidak efisien dalam sistem pendidikan yang semakin terobsesi dengan metrik dan optimalisasi. Tetapi dari perspektif yang telah kita bangun—dari peringatan tentang kenyamanan yang mematikan, dari pemahaman tentang kebutuhan neurobiologis akan kehadiran manusia, dari penegasan tentang Human Flourishing sebagai tujuan akhir—Zona Sakral justru adalah jantung dari pendidikan yang manusiawi. Ia adalah tempat di mana siswa belajar bahwa nilai mereka tidak diukur dari kecepatan atau akurasi respons mereka terhadap prompt AI. Ia adalah tempat di mana mereka bisa mendengar suara hati mereka sendiri, tanpa gangguan dari bisikan mesin.

Ritme Zonasi

Pembagian antara Zona AI-On dan Zona AI-Off bukanlah pembagian yang kaku atau permanen. Ia adalah ritme—sebuah pola yang berosilasi antara dua mode, menciptakan dinamika yang menantang sekaligus mendukung. Seperti interval training dalam olahraga—di mana atlet bergantian antara periode intensitas tinggi dan periode pemulihan—ritme zonasi dalam pembelajaran menciptakan siklus di mana siswa didorong untuk mengerahkan kemampuan penuh mereka, kemudian didukung oleh AI untuk memperdalam dan memperluas, kemudian didorong lagi.

Dalam praktiknya, ritme ini bisa diterapkan dalam berbagai skala waktu. Dalam satu sesi kelas 90 menit, seorang guru mungkin memulai dengan Zona AI-Off untuk pemanasan dan diskusi pembuka (15 menit), beralih ke Zona AI-On untuk eksplorasi personal (30 menit), kembali ke Zona AI-Off untuk diskusi kelompok dan presentasi (30 menit), dan menutup dengan Zona AI-On untuk refleksi berbantuan AI (15 menit). Dalam skala unit pembelajaran yang lebih besar—katakanlah, dua minggu—ritme yang sama bisa diterapkan dalam periode yang lebih panjang: beberapa hari eksplorasi dengan AI, diselingi dengan hari-hari "tanpa AI" untuk proyek kolaboratif, diskusi, atau ujian lisan. Dalam skala satu semester penuh, mungkin ada minggu-minggu tertentu di mana AI digunakan secara intensif—misalnya, saat mempelajari topik yang sangat teknis—dan minggu-minggu lain di mana AI dikurangi, untuk memberi ruang bagi proyek kreatif atau pembelajaran berbasis pengalaman.

Keputusan tentang kapan dan bagaimana menerapkan ritme zonasi ini tidak bisa diserahkan kepada AI. Ia adalah tanggung jawab guru sebagai Learning Architect—salah satu manifestasi paling konkret dari peran yang telah kita bahas di Bab 11. Guru, berdasarkan pemahamannya tentang tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, dan konteks institusional, merancang ritme yang optimal. AI bisa memberikan data yang membantu keputusan ini—misalnya, menunjukkan

bahwa sebagian besar siswa tampaknya sudah mencapai tingkat kemandirian tertentu dan siap untuk lebih banyak waktu di Zona AI-Off—tetapi keputusan akhir tetap berada di tangan manusia.

Paradoks Zonasi

Pada akhirnya, prinsip zonasi mengungkapkan sebuah paradoks yang mendalam dalam AI-Human Hybrid Pedagogy. Di satu sisi, Zona AI-Off diperlukan untuk **melindungi manusia dari mesin**—untuk memastikan bahwa siswa tidak menjadi begitu tergantung pada AI sehingga mereka kehilangan kemampuan untuk berpikir sendiri. Tetapi di sisi lain, Zona AI-On juga diperlukan untuk **melindungi mesin dari manusia**—atau lebih tepatnya, melindungi potensi AI dari disalahgunakan atau disia-siakan.

Tanpa Zona AI-On yang terstruktur, siswa mungkin akan menggunakan AI secara sembarangan—menyalin jawaban tanpa memahami, menggunakan AI untuk menulis esai yang seharusnya mereka tulis sendiri, atau mengandalkan AI sebagai orakel tanpa pernah mempertanyakan outputnya. Zona AI-On yang terstruktur—di mana penggunaan AI memiliki tujuan yang jelas, aturan yang transparan, dan pengawasan dari guru—adalah cara untuk memastikan bahwa AI digunakan sebagai alat untuk memperkuat pembelajaran, bukan sebagai jalan pintas untuk menghindari pembelajaran.

Dengan demikian, zonasi bukanlah tentang memilih antara menggunakan AI atau tidak menggunakan AI. Ia adalah tentang menggunakan AI dengan sengaja, strategis, dan etis—dalam kerangka yang lebih besar di mana tujuan akhirnya adalah berkembangnya kapasitas manusia secara penuh. Dalam kerangka ini, pertanyaannya bukan lagi "haruskah kita membiarkan AI di ruang kelas?"—pertanyaan yang sudah basi dan tidak produktif—melainkan "di mana, kapan, bagaimana, dan untuk tujuan apa AI digunakan, dan di mana, kapan, bagaimana, dan untuk tujuan apa AI dijauhkan?" Kedua pertanyaan ini sama pentingnya, dan jawabannya tidak bisa ditentukan oleh algoritma. Ia harus ditentukan oleh manusia—oleh guru, oleh komunitas sekolah, oleh masyarakat—yang memiliki kejelasan tentang nilai-nilai yang mereka perjuangkan dan visi tentang manusia seperti apa yang ingin mereka bentuk.

Bab 13

INFRASTRUKTUR TEKNOLOGI DAN DATA

Ketika para arsitek merancang sebuah bangunan, perhatian publik biasanya tertuju pada hal-hal yang kasat mata: kemegahan fasad, kenyamanan tata ruang, estetika pencahayaan. Namun, para arsitek yang kompeten tahu bahwa keindahan dan kenyamanan itu hanya mungkin jika hal-hal yang tidak terlihat—fondasi beton yang menahan beban, jaringan pipa yang mengalirkan air bersih dan membuang limbah, kabel-kabel listrik yang menghantarkan energi, sistem ventilasi yang menjaga sirkulasi udara—dirancang dengan sama cermatnya. Infrastruktur adalah komponen-komponen yang mungkin tidak disadari keberadaannya ketika berfungsi dengan baik, tetapi yang ketiadaannya—atau kegagalannya—akan segera dirasakan sebagai krisis. Tanpa infrastruktur yang kokoh, bangunan secantik apa pun akan segera menjadi tidak layak huni.

Dimensi Keempat dari AI-Human Hybrid Pedagogy berfokus pada infrastruktur dalam pengertian yang paling fundamental: infrastruktur teknologi dan data yang menjadi tulang punggung dari seluruh ekosistem yang telah kita bangun dalam dimensi-dimensi sebelumnya. Jika Dimensi Pertama meletakkan fondasi etis yang menentukan apa yang boleh dan tidak boleh dilakukan, Dimensi Kedua memetakan aktor-aktor dan bagaimana peran mereka bertransformasi, dan Dimensi Ketiga merancang arsitektur proses pembelajaran itu sendiri, maka Dimensi Keempat menjawab pertanyaan yang sangat praktis namun sangat menentukan: sistem seperti apa yang secara teknis diperlukan untuk mewujudkan semua ini? Platform seperti apa yang harus dibangun, atau diadaptasi dari yang sudah ada? Bagaimana data—bahan bakar yang menggerakkan seluruh mesin personalisasi—harus disimpan, diproses, dan dialirkan di antara berbagai komponen sistem? Bagaimana kita memastikan bahwa infrastruktur ini tidak hanya canggih secara teknis, tetapi juga secara arsitektural setia pada prinsip-prinsip etis yang telah kita tetapkan di Dimensi Pertama?

Pertanyaan-pertanyaan ini memiliki urgensi yang tidak bisa diremehkan, karena ada hubungan yang tak terpisahkan antara desain teknis dan nilai-nilai etis. Sebagaimana diingatkan oleh Langdon Winner (1980) dalam artikel klasiknya "Do Artifacts Have Politics?", artefak teknis—termasuk sistem perangkat lunak dan arsitektur data—mengandung politik di dalam desainnya. Winner mendemonstrasikan tesis ini melalui serangkaian contoh yang kuat, termasuk kasus jembatan di Long Island yang dibangun oleh Robert Moses dengan ketinggian yang sengaja dibuat terlalu rendah untuk dilalui bus—sebuah keputusan desain yang secara fisik mewujudkan kebijakan segregasi rasial dan kelas, karena bus pada masa itu terutama digunakan oleh penduduk miskin dan minoritas. Dengan cara yang

sama, platform AI pendidikan yang dirancang sebagai sistem tertutup, monolitik, dan proprietary secara teknis mewujudkan keputusan politik untuk memusatkan kekuasaan di tangan satu vendor, membatasi interoperabilitas, dan mengunci data siswa dalam silo yang tidak bisa diakses oleh pihak lain—termasuk oleh siswa itu sendiri.

Kesadaran akan hubungan intrinsik antara desain teknis dan nilai-nilai etis ini membawa kita pada sebuah prinsip yang mendasari seluruh pembahasan dalam bab ini: infrastruktur teknologi untuk AI-Human Hybrid Pedagogy harus dirancang sejak awal—bukan sebagai tambahan di akhir—untuk mewujudkan nilai-nilai etis yang telah ditetapkan dalam Konstitusi Etis**.** Transparansi, kedaulatan data, interoperabilitas, privasi, minimalisme data, dan kontrol demokratis—semua ini bukan sekadar hiasan retoris yang bisa ditambahkan setelah sistem selesai dibangun. Semua ini harus menjadi persyaratan desain (design requirements) yang membentuk arsitektur sistem dari fondasinya. Gagal melakukan ini berarti membangun infrastruktur yang secara teknis mungkin berfungsi, tetapi secara etis akan mengkhianati tujuan-tujuan yang ingin dicapai.

Bab ini akan membahas tiga komponen kunci dari infrastruktur teknologi dan data untuk AI-Human Hybrid Pedagogy. Pertama, Arsitektur Modular dan Interoperabel—prinsip bahwa platform AI pendidikan harus dibangun sebagai ekosistem komponen-komponen yang bisa saling dipertukarkan melalui standar terbuka, bukan sebagai sistem monolitik yang mengunci pengguna ke dalam satu vendor. Kedua, Model Hibrida Edge + Cloud—sebuah arsitektur komputasi yang memadukan pemrosesan di perangkat lokal (*edge computing*) untuk melindungi privasi dan mengurangi latensi, dengan pemrosesan di awan (*cloud computing*) untuk tugas-tugas yang membutuhkan daya komputasi besar. Ketiga, Digital Twin Siswa—sebuah model komputasional yang merepresentasikan perkembangan kognitif, metakognitif, dan sosio-emosional siswa, dan yang berfungsi sebagai dasar untuk personalisasi yang tidak hanya cerdas secara teknis, tetapi juga bijaksana secara pedagogis dan bertanggung jawab secara etis.

Arsitektur Modular dan Interoperabel

Bayangkan sebuah distrik sekolah—sebut saja Distrik X—yang, pada tahun 2020, menginvestasikan dana yang sangat besar untuk mengadopsi platform pembelajaran terpadu dari Vendor A. Platform itu menjanjikan segalanya: LMS, AI Tutor, sistem penilaian, dashboard guru, portal orang tua, dan repositori konten—semuanya dalam satu paket yang terintegrasi. Distrik X menghabiskan dua tahun untuk melatih semua gurunya, memigrasikan semua data siswanya, dan menyesuaikan kurikulumnya dengan platform itu. Pada tahun 2023, Distrik X mulai menyadari masalah: AI Tutor Vendor A sangat baik untuk matematika, tetapi kurang memadai untuk bahasa. Sistem penilaiannya tidak bisa menangani esai dalam Bahasa Indonesia dengan baik. Dashboard-nya sulit digunakan oleh guru-guru senior. Vendor A berjanji akan memperbaiki semuanya di pembaruan

berikutnya—tetapi pembaruan itu terus tertunda, sementara biaya lisensi tahunan terus naik.

Distrik X ingin beralih ke Vendor B untuk komponen AI Tutor bahasa, dan ke Vendor C untuk sistem penilaian esai. Namun, mereka segera menemukan bahwa hal itu mustahil—atau setidaknya, sangat mahal. Data siswa mereka terkunci dalam format proprietary Vendor A. Integrasi antara LMS dan AI Tutor bergantung pada API tertutup yang hanya berfungsi dengan produk Vendor A. Jika mereka ingin menggunakan produk Vendor B, mereka harus mengekspor data secara manual—sebuah proses yang memakan waktu, rawan kesalahan, dan tidak bisa dilakukan secara real-time. Pada dasarnya, Distrik X telah menjadi tawanan. Mereka harus terus menggunakan produk Vendor A yang semakin tidak memadai, atau mengeluarkan biaya yang sangat besar untuk membangun ulang seluruh infrastruktur mereka dari nol.

Fenomena ini, yang dalam industri teknologi disebut sebagai vendor lock-in, bukanlah kecelakaan atau efek samping yang tidak disengaja. Ia sering kali merupakan strategi bisnis yang disengaja. Perusahaan-perusahaan teknologi—termasuk perusahaan ed-tech—memiliki insentif yang kuat untuk menciptakan platform yang "lengket": semakin sulit bagi pengguna untuk meninggalkan platform, semakin stabil dan dapat diprediksi pendapatan perusahaan. Strategi ini sangat menguntungkan bagi perusahaan. Namun, bagi institusi pendidikan—yang memiliki tanggung jawab fidusia untuk mengelola dana publik dan melindungi kepentingan siswa—vendor lock-in adalah bencana. Ia menghilangkan kebebasan untuk memilih alat terbaik. Ia menciptakan ketergantungan jangka panjang pada satu vendor yang mungkin berubah harga, berubah kualitas, atau bahkan berhenti beroperasi. Dan yang paling serius, ia menjadikan data siswa—yang seharusnya menjadi milik siswa dan dikelola oleh institusi pendidikan sebagai wali amanat—sebagai sandera dalam hubungan bisnis antara vendor dan institusi.

Dari perspektif Konstitusi Etis yang telah kita bangun, vendor lock-in bukan hanya masalah bisnis atau masalah teknis; ia adalah masalah etis yang fundamental. Ketika data siswa terkurung dalam satu platform yang tidak interoperabel, prinsip Kedaulatan Data—yang menyatakan bahwa data siswa adalah milik mereka, bukan milik vendor—menjadi mustahil ditegakkan. Bagaimana seorang siswa bisa mengakses, mengoreksi, atau menghapus data mereka sendiri jika data itu terkunci dalam format proprietary yang hanya bisa dibaca oleh satu sistem? Bagaimana peneliti independen atau auditor bisa memeriksa algoritma untuk mendeteksi bias atau ketidakadilan jika algoritma itu adalah rahasia dagang yang tidak bisa diperiksa? Bagaimana regulator bisa menegakkan standar transparansi dan akuntabilitas jika seluruh infrastruktur teknis dirancang dari awal untuk menjadi buram?

Arsitektur Modular dan Interoperabel adalah jawaban langsung terhadap masalah ini. Prinsip ini menyatakan bahwa infrastruktur AI untuk pendidikan harus dibangun bukan sebagai satu sistem monolitik yang melakukan segalanya—dan mengunci segalanya—melainkan sebagai ekosistem komponen-komponen yang

saling terhubung melalui standar terbuka. Komponen-komponen ini—AI Tutor, Asisten Penilaian, Sistem Peringatan Dini, dashboard guru, portal orang tua, repositori konten, sistem manajemen pembelajaran, dan lain-lain—masing-masing bisa dikembangkan oleh vendor yang berbeda, masing-masing bisa diperbarui atau diganti secara independen, dan masing-masing bisa "berbicara" satu sama lain melalui API (Application Programming Interface) yang terdokumentasi dengan baik dan tersedia secara publik.

Dalam arsitektur modular yang interoperabel, Distrik X dalam skenario di atas tidak akan terjebak. Mereka bisa menggunakan AI Tutor dari Vendor A untuk matematika, AI Tutor dari Vendor B untuk bahasa, dan sistem penilaian esai dari Vendor C—semuanya terhubung ke infrastruktur data yang sama, menggunakan standar data yang sama. Siswa login sekali melalui sistem identitas terpadu, dan semua komponen bisa mengakses profil siswa, riwayat belajar, dan data penilaian—tentu saja, dengan izin yang sesuai dan dalam batasan-batasan yang ditetapkan oleh kebijakan privasi. Guru melihat satu dashboard yang mengintegrasikan informasi dari semua komponen, bukan tiga dashboard terpisah yang harus diperiksa satu per satu. Jika suatu saat Vendor A menaikkan harga atau menurunkan kualitas, Distrik X bisa mengganti komponen itu dengan produk dari Vendor D—tanpa kehilangan data historis, tanpa harus melatih ulang seluruh staf, dan tanpa mengganggu komponen-komponen lain yang tetap berfungsi dengan baik.

Secara teknis, interoperabilitas semacam ini dimungkinkan oleh standar data dan protokol komunikasi yang terbuka. Standar adalah kesepakatan bersama—biasanya dikembangkan melalui proses konsensus yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan—tentang format data dan cara sistem bertukar informasi. Dalam dunia pendidikan global, beberapa standar kunci telah berkembang dan matang selama dua dekade terakhir. IMS Global Learning Consortium (yang sekarang menjadi bagian dari 1EdTech Foundation) telah mengembangkan serangkaian standar yang sangat relevan: LTI (Learning Tools Interoperability) memungkinkan alat pembelajaran eksternal untuk diintegrasikan ke dalam LMS tanpa memerlukan login terpisah; OneRoster memungkinkan pertukaran data roster sekolah—data tentang siswa, guru, kelas, dan pendaftaran—secara aman dan terstandarisasi; Caliper Analytics menyediakan kerangka kerja untuk standardisasi data analitik pembelajaran, sehingga data tentang aktivitas belajar bisa dikumpulkan dan dianalisis secara konsisten di berbagai platform. xAPI (Experience API), yang dikembangkan oleh Advanced Distributed Learning Initiative dari Departemen Pertahanan AS, menawarkan standar yang lebih fleksibel untuk melacak pengalaman belajar dalam berbagai konteks—bukan hanya di dalam LMS tradisional, tetapi juga di simulasi, game, aplikasi mobile, dan lingkungan belajar informal.

Mengadopsi standar-standar ini—atau, dalam konteks Indonesia, mengembangkan standar nasional yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik

lokal namun tetap kompatibel dengan standar global—adalah langkah teknis yang memiliki implikasi etis, politis, dan ekonomis yang sangat dalam.

Pertama, interoperabilitas memungkinkan portabilitas data dalam arti yang sesungguhnya. Jika sebuah sekolah, distrik, atau bahkan seluruh sistem pendidikan nasional memutuskan untuk beralih dari satu vendor ke vendor lain, mereka bisa membawa serta data siswa mereka—dalam format standar yang bisa dibaca oleh sistem baru. Ini adalah perwujudan teknis dari prinsip Kedaulatan Data: data siswa bukanlah aset vendor yang bisa ditahan untuk keuntungan bisnis; ia adalah milik siswa, dikelola oleh institusi pendidikan sebagai wali amanat, dan harus bisa dipindahkan sesuai dengan kepentingan pendidikan siswa.

Kedua, interoperabilitas menciptakan kompetisi yang sehat dan inovasi yang berkelanjutan. Dalam ekosistem yang interoperabel, vendor tidak lagi bersaing untuk mengunci pengguna ke dalam platform mereka. Mereka bersaing untuk memberikan nilai terbaik—kualitas AI Tutor terbaik, akurasi penilaian terbaik, antarmuka pengguna terbaik—karena pengguna memiliki kebebasan untuk memilih dan mengganti komponen secara independen. Vendor besar tidak bisa lagi mengandalkan kelembaman institusional dan biaya peralihan yang tinggi untuk mempertahankan pelanggan; mereka harus terus berinovasi. Pada saat yang sama, startup kecil dan pengembang lokal memiliki kesempatan untuk masuk ke pasar dengan menawarkan komponen spesifik yang unggul—misalnya, AI Tutor yang dilatih khusus untuk Bahasa Indonesia dan bahasa-bahasa daerah—tanpa harus membangun seluruh infrastruktur dari nol.

Ketiga, interoperabilitas memungkinkan audit dan transparansi yang merupakan prasyarat untuk akuntabilitas. Dengan standar data terbuka, peneliti independen, auditor, regulator, dan organisasi masyarakat sipil bisa memeriksa bagaimana algoritma bekerja, bias apa yang mungkin tertanam di dalamnya, dan apakah sistem berfungsi sebagaimana mestinya untuk semua kelompok siswa. Ini adalah perwujudan teknis dari prinsip Transparansi Algoritmik yang telah kita tetapkan. Tanpa interoperabilitas, transparansi hanyalah ilusi, karena tidak ada cara praktis untuk memeriksa apa yang terjadi di dalam kotak hitam.

Keempat, interoperabilitas memungkinkan integrasi data yang bermakna. Dalam arsitektur monolitik, data siswa terfragmentasi di berbagai platform yang tidak saling terhubung—data dari LMS, data dari aplikasi latihan soal, data dari platform membaca digital, data dari sistem presensi. Masing-masing adalah pulau informasi yang terisolasi. Guru tidak bisa melihat gambaran yang utuh tentang kemajuan siswa. Dalam arsitektur interoperabel, semua data ini mengalir ke dalam sistem yang sama, menggunakan standar yang sama, sehingga bisa diintegrasikan, dianalisis, dan disajikan sebagai satu narasi yang koheren tentang perjalanan belajar siswa.

Di Indonesia, pengembangan arsitektur modular dan interoperabel untuk AI dalam pendidikan memiliki signifikansi yang melampaui pertimbangan teknis

dan bahkan melampaui pertimbangan pedagogis. Ia adalah masalah kedaulatan nasional. Indonesia adalah salah satu sistem pendidikan terbesar di dunia—lebih dari 50 juta siswa, lebih dari 3 juta guru, lebih dari 300.000 sekolah, tersebar di lebih dari 17.000 pulau. Pasar sebesar ini adalah target yang sangat menarik bagi vendor-vendor ed-tech global. Tanpa standar interoperabilitas yang ditegakkan secara nasional—tanpa persyaratan bahwa semua platform yang digunakan di sekolah-sekolah Indonesia harus mematuhi standar data terbuka dan API yang terdokumentasi—ada risiko nyata bahwa sistem pendidikan Indonesia akan menjadi mozaik dari platform-platform proprietary yang tidak saling terhubung. Data siswa Indonesia akan tersebar di server-server perusahaan asing, tunduk pada hukum asing, dan digunakan untuk tujuan-tujuan yang mungkin tidak sejalan dengan kepentingan pendidikan nasional. Lebih buruk lagi, Indonesia akan mengembangkan ketergantungan jangka panjang pada teknologi yang tidak dimiliki, tidak dikendalikan, dan tidak sepenuhnya dipahami oleh bangsa sendiri.

Sebaliknya, dengan menetapkan dan menegakkan standar interoperabilitas nasional, Indonesia bisa membangun ekosistem ed-tech yang berdaulat. Vendor lokal—startup yang didirikan oleh insinyur Indonesia, perusahaan yang memahami konteks budaya dan linguistik Indonesia—bisa bersaing secara adil dengan vendor global. Inovasi didorong oleh kualitas dan relevansi, bukan oleh kemampuan untuk mengunci pasar. Data pendidikan tetap berada di dalam yurisdiksi Indonesia, dikelola oleh institusi-institusi yang akuntabel kepada publik Indonesia. Dan yang paling penting, bangsa Indonesia mempertahankan kendali atas infrastruktur digital pendidikannya sendiri—sebuah prasyarat untuk menentukan masa depan pendidikannya sendiri.

Tentu saja, transisi menuju arsitektur modular dan interoperabel bukanlah pekerjaan yang sederhana. Ia membutuhkan investasi signifikan dalam beberapa area. Pertama, pengembangan standar nasional yang disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik sistem pendidikan Indonesia, namun tetap kompatibel dengan standar global untuk memastikan bahwa Indonesia tidak terisolasi dari ekosistem ed-tech internasional. Kedua, pelatihan tenaga teknis di tingkat nasional, provinsi, kabupaten/kota, dan bahkan sekolah—karena interoperabilitas bukan hanya tentang standar di atas kertas, tetapi tentang kemampuan orang untuk mengimplementasikan standar itu dalam sistem nyata. Ketiga, membangun kesadaran dan kapasitas di kalangan pembuat kebijakan dan pemimpin institusi pendidikan—kesadaran bahwa interoperabilitas bukanlah detail teknis yang bisa diserahkan kepada departemen TI, melainkan keputusan strategis yang memiliki implikasi jangka panjang terhadap kedaulatan, keadilan, dan kualitas pendidikan. Keempat, keberanian politik untuk menolak godaan "solusi terintegrasi" dari vendor besar—solusi yang sering kali ditawarkan dengan harga yang tampak murah di awal, dengan implementasi yang tampak mudah, tetapi yang menyembunyikan biaya jangka panjang dalam bentuk ketergantungan, hilangnya kedaulatan data, dan terkuncinya inovasi.

Dalam pertaruhan ini, arsitektur modular dan interoperabel bukanlah kemewahan teknis yang hanya relevan bagi negara-negara kaya dengan infrastruktur digital maju. Justru sebaliknya: bagi negara berkembang seperti Indonesia, yang sedang membangun infrastruktur digital pendidikannya dari fondasi, ini adalah kesempatan untuk melompati kesalahan-kesalahan yang telah dibuat oleh negara-negara lain. Negara-negara maju, yang mengadopsi teknologi pendidikan secara bertahap selama dua dekade terakhir, sekarang bergulat dengan masalah vendor lock-in dan silo data yang terlanjur mengakar. Indonesia, yang relatif lebih awal dalam kurva adopsi AI dalam pendidikan, memiliki kesempatan untuk membangun arsitektur yang benar sejak awal—arsitektur yang modular, interoperabel, dan berdaulat. Kesempatan ini tidak boleh disia-siakan.

Model Hibrida Edge + Cloud untuk Latensi Rendah dan Privasi

Jika arsitektur modular dan interoperabel menjawab pertanyaan tentang *bagaimana komponen-komponen sistem saling terhubung*, maka model hibrida Edge + Cloud menjawab pertanyaan yang sama mendasarnya: *di mana data diproses?* Pertanyaan ini, yang mungkin tampak seperti detail teknis yang hanya relevan bagi insinyur perangkat lunak, sebenarnya memiliki implikasi yang sangat dalam terhadap privasi, keamanan, performa, dan—pada akhirnya—kepercayaan publik terhadap seluruh ekosistem AI dalam pendidikan.

Untuk memahami mengapa pertanyaan tentang lokasi pemrosesan data begitu krusial, kita perlu mundur sejenak dan memahami dua model dominan dalam komputasi kontemporer, masing-masing dengan kekuatan dan kelemahannya.

Cloud computing—komputasi awan—adalah model yang mendominasi lanskap digital dalam dua dekade terakhir. Dalam model ini, data dikirim dari perangkat pengguna melalui internet ke pusat data raksasa yang dikelola oleh perusahaan seperti Amazon, Google, atau Microsoft. Di sanalah data diproses oleh server-server yang sangat kuat, dan hasilnya dikirim kembali ke perangkat pengguna. Kekuatan model ini sangat jelas: pusat data memiliki daya komputasi yang jauh melampaui apa yang bisa dimiliki oleh perangkat individual. Model AI yang paling canggih—seperti GPT-4, Claude, atau Gemini—membutuhkan infrastruktur komputasi yang sedemikian besar sehingga hanya bisa berjalan di cloud. Cloud juga memungkinkan penyimpanan data dalam skala masif, analitik yang kompleks, dan pembaruan model yang terus-menerus tanpa mengganggu pengguna.

Namun, cloud memiliki dua kelemahan fundamental yang menjadi sangat problematis dalam konteks pendidikan. Kelemahan pertama adalah latensi—jeda waktu antara data dikirim dari perangkat dan hasilnya diterima kembali. Untuk aplikasi seperti email atau dokumen kolaboratif, latensi dalam hitungan milidetik tidak menjadi masalah. Tetapi untuk aplikasi AI pendidikan yang sangat interaktif—seperti Tutor Pribadi yang merespons pertanyaan siswa secara real-time, atau simulasi imersif yang membutuhkan umpan balik instan—latensi, bahkan dalam

hitungan ratusan milidetik, bisa mengganggu alur belajar dan merusak pengalaman pengguna. Kelemahan kedua—dan ini yang lebih serius dari perspektif Konstitusi Etis—adalah bahwa data siswa harus meninggalkan perangkat mereka dan berpindah ke server yang mungkin berada di negara lain, tunduk pada hukum yang berbeda, dan dikelola oleh perusahaan yang model bisnisnya tidak selalu sejalan dengan kepentingan pendidikan.

Edge computing—komputasi tepi—adalah paradigma alternatif yang muncul sebagai respons terhadap kelemahan-kelemahan ini. Dalam model edge, pemrosesan data dilakukan sedekat mungkin dengan sumber data—di perangkat siswa itu sendiri (smartphone, tablet, laptop), di server lokal di sekolah, atau di pusat data regional yang melayani wilayah geografis tertentu. Data tidak perlu dikirim ke pusat data raksasa yang jauh; ia diproses di "tepi" jaringan. Model edge memiliki keunggulan yang persis berlawanan dengan kelemahan cloud: latensi sangat rendah karena data tidak perlu menempuh perjalanan jauh, dan privasi lebih terlindungi karena data sensitif—seperti rekaman suara siswa, teks esai, atau data interaksi real-time—tidak perlu meninggalkan perangkat atau jaringan lokal.

Namun, edge computing juga memiliki keterbatasan yang signifikan. Perangkat individual memiliki daya komputasi yang terbatas, sehingga model AI yang bisa berjalan di edge umumnya lebih kecil dan kurang canggih dibandingkan model yang berjalan di cloud. Edge juga tidak ideal untuk tugas-tugas yang membutuhkan analisis data dalam skala besar—seperti mengidentifikasi pola belajar di seluruh populasi siswa, atau melatih model AI dengan data dari jutaan pengguna.

Di sinilah letak kejeniusan dari Model Hibrida Edge + Cloud: ia menggabungkan kekuatan kedua paradigma sambil meminimalkan kelemahan masing-masing. Dalam model hibrida ini, keputusan tentang *di mana* data diproses tidak didasarkan pada satu aturan yang berlaku untuk semua, melainkan pada analisis cermat tentang sifat data, kebutuhan aplikasi, dan persyaratan privasi. Data yang sangat sensitif—seperti rekaman suara, video, data biometrik, atau esai pribadi—diproses secara lokal di perangkat, dan hanya hasil agregat atau anonimisasi yang dikirim ke cloud. Aplikasi yang membutuhkan respons instan—seperti AI Tutor interaktif—berjalan di edge. Tugas-tugas yang membutuhkan daya komputasi besar—seperti melatih model AI, menjalankan analitik kompleks, atau menyimpan data historis dalam jangka panjang—dilakukan di cloud.

Untuk membuat model ini lebih konkret, bayangkan seorang siswa yang sedang menggunakan AI Tutor untuk belajar bahasa Inggris. Ketika siswa itu berbicara ke mikrofon, melafalkan kalimat dalam bahasa Inggris, data suaranya adalah data yang sangat sensitif—dari rekaman suara, banyak hal bisa disimpulkan tentang identitas, emosi, dan bahkan kondisi kesehatan seseorang. Dalam Model Hibrida Edge + Cloud, data suara itu diproses secara lokal di perangkat siswa. Model AI yang lebih kecil—cukup canggih untuk mengevaluasi pelafalan, memberikan umpan balik, dan mendeteksi kesalahan umum—berjalan langsung di smartphone atau laptop. Hasil analisisnya—"pelafalan kata 'thought' perlu diperbaiki, coba

perhatikan bunyi 'th'"—disampaikan kepada siswa secara instan, tanpa latensi yang mengganggu. Data suara mentah tidak pernah meninggalkan perangkat. Yang dikirim ke cloud hanyalah data agregat yang telah dianonimkan—misalnya, "siswa di tingkat ini cenderung mengalami kesulitan dengan bunyi 'th'"—yang bisa digunakan untuk meningkatkan model secara keseluruhan tanpa mengorbankan privasi individu.

Sebaliknya, ketika sistem perlu menjalankan analitik yang kompleks—misalnya, menganalisis pola belajar seluruh siswa dalam satu distrik untuk mengidentifikasi kesenjangan prestasi, atau melatih ulang model AI Tutor dengan data terbaru—pekerjaan itu dilakukan di cloud, di mana daya komputasi yang diperlukan tersedia. Data yang digunakan untuk keperluan ini adalah data yang telah dianonimkan dan diagregasi, bukan data mentah individual. Dengan cara ini, Model Hibrida Edge + Cloud menciptakan pemisahan yang jelas antara data pribadi yang sensitif (yang tetap di edge) dan data agregat yang dianonimkan (yang bisa diproses di cloud).

Dari perspektif Konstitusi Etis yang telah kita bangun di Bab 10, Model Hibrida Edge + Cloud bukanlah sekadar pilihan arsitektur teknis yang menarik; ia adalah perwujudan teknis dari prinsip-prinsip etis yang telah kita tetapkan.

Pertama, model ini secara langsung mewujudkan prinsip Kedaulatan Data dan Minimalisme Data. Dengan memproses data sensitif secara lokal dan hanya mengirim data yang benar-benar diperlukan ke cloud, model ini meminimalkan jumlah data siswa yang rentan terhadap pelanggaran, penyalahgunaan, atau ekstraksi. Data yang paling sensitif tidak pernah meninggalkan perangkat yang dikendalikan oleh siswa atau institusi pendidikan—sebuah perlindungan yang jauh lebih kuat daripada sekadar "berjanji" untuk menjaga data tetap aman di cloud.

Kedua, model ini mendukung Transparansi Algoritmik. Dalam arsitektur yang sepenuhnya berbasis cloud, algoritma berjalan di server yang tidak bisa diakses oleh pengguna, sehingga hampir mustahil untuk diaudit secara independen. Dengan edge computing, setidaknya sebagian dari algoritma berjalan di perangkat lokal, di mana ia bisa—secara prinsip—diperiksa. Model AI yang berjalan di edge bisa dirancang sebagai model yang *inherently interpretable* (seperti yang diadvokasikan oleh Rudin, 2019), sehingga keputusan yang dibuatnya bisa dijelaskan dan dipertanggungjawabkan.

Ketiga, model ini menjawab kekhawatiran tentang keadilan dan akses. Salah satu kritik paling tajam terhadap cloud computing adalah bahwa ia mengasumsikan koneksi internet yang stabil dan cepat—sebuah asumsi yang tidak realistis di banyak bagian dunia, termasuk di banyak daerah di Indonesia. Model Hibrida Edge + Cloud dirancang untuk berfungsi bahkan ketika koneksi internet terputus atau lambat. AI Tutor yang berjalan di edge tetap bisa berfungsi secara offline, menyimpan data secara lokal, dan menyinkronkan dengan cloud ketika koneksi tersedia kembali. Ini adalah fitur yang sangat penting untuk memastikan bahwa siswa di daerah terpencil—yang justru paling membutuhkan dukungan AI—tidak ditinggalkan karena infrastruktur internet yang tidak memadai.

Penerapan Model Hibrida Edge + Cloud dalam konteks Indonesia memiliki dimensi tambahan yang perlu dipertimbangkan secara serius. Indonesia, sebagai negara kepulauan dengan lebih dari 17.000 pulau, memiliki tantangan infrastruktur yang unik. Koneksi internet berkecepatan tinggi mungkin tersedia di pusat-pusat perkotaan seperti Jakarta, Surabaya, atau Makassar, tetapi di banyak daerah pedesaan dan terpencil—Papua, Nusa Tenggara Timur, Maluku, dan banyak lagi—koneksi internet masih lambat, mahal, atau bahkan tidak tersedia sama sekali. Dalam kondisi seperti ini, model yang sepenuhnya bergantung pada cloud akan secara sistematis mengecualikan siswa yang paling membutuhkan.

Model Hibrida Edge + Cloud, sebaliknya, memungkinkan pendekatan yang adaptif secara kontekstual. Di sekolah-sekolah dengan koneksi internet yang baik, sistem bisa memanfaatkan cloud untuk analitik yang lebih kaya dan pembaruan model yang lebih sering. Di sekolah-sekolah dengan koneksi terbatas, sistem bisa berjalan terutama di edge, dengan sinkronisasi cloud yang dilakukan secara berkala—mungkin seminggu sekali, ketika perangkat dibawa ke lokasi dengan koneksi yang lebih baik. Fleksibilitas ini bukan hanya masalah kenyamanan; ia adalah masalah keadilan pendidikan.

Lebih jauh lagi, Model Hibrida Edge + Cloud membuka kemungkinan untuk pengembangan model AI yang disesuaikan dengan konteks lokal. Model bahasa besar yang berjalan di cloud—seperti GPT-4 atau Gemini—dilatih terutama pada data dari internet global, yang didominasi oleh bahasa Inggris dan konteks budaya Barat. Model-model ini mungkin sangat canggih, tetapi mereka memiliki keterbatasan serius dalam memahami nuansa bahasa Indonesia—apalagi ratusan bahasa daerah yang digunakan di seluruh nusantara. Model yang lebih kecil, yang berjalan di edge, bisa dilatih secara spesifik pada data lokal—korpus teks Bahasa Indonesia, rekaman suara dalam berbagai dialek, konteks budaya yang relevan—dan disebarkan ke perangkat-perangkat di seluruh negeri. Dengan cara ini, AI dalam pendidikan Indonesia tidak hanya menjadi konsumen pasif dari teknologi yang dikembangkan di Silicon Valley, tetapi juga produsen aktif dari teknologi yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik bangsa sendiri.

Tentu saja, Model Hibrida Edge + Cloud tidak datang tanpa tantangan. Tantangan pertama adalah kompleksitas pengembangan. Membangun sistem yang bisa berjalan secara mulus di berbagai perangkat dengan kapasitas komputasi yang berbeda—dari smartphone murah hingga laptop canggih—dan yang bisa menyinkronkan data secara cerdas antara edge dan cloud, adalah tugas rekayasa yang jauh lebih sulit daripada membangun sistem yang sepenuhnya berbasis cloud. Dibutuhkan investasi dalam riset dan pengembangan, serta kolaborasi antara universitas, industri, dan pemerintah.

Tantangan kedua adalah standarisasi. Agar Model Hibrida Edge + Cloud bisa berfungsi dalam ekosistem yang interoperabel—seperti yang telah kita bahas di sesi sebelumnya—diperlukan standar tentang bagaimana data dikemas, bagaimana model AI didistribusikan ke edge, dan bagaimana sinkronisasi antara

edge dan cloud dilakukan. Standar-standar ini harus dikembangkan melalui proses yang terbuka dan inklusif, melibatkan berbagai pemangku kepentingan.

Tantangan ketiga adalah keamanan. Meskipun edge computing menawarkan perlindungan privasi yang lebih baik dalam banyak hal, ia juga membuka permukaan serangan yang lebih luas. Perangkat individual lebih rentan terhadap pencurian fisik, malware, atau akses tidak sah. Data yang disimpan secara lokal harus dienkripsi dengan kuat. Model AI yang berjalan di edge harus dilindungi dari upaya untuk "membongkar" atau memanipulasinya. Semua ini membutuhkan investasi dalam keamanan siber yang tidak bisa diabaikan.

Tantangan-tantangan ini nyata, tetapi tidak satu pun yang tidak bisa diatasi. Yang diperlukan adalah kemauan politik dan investasi yang memadai—kemauan untuk mengakui bahwa infrastruktur teknologi untuk pendidikan bukanlah komoditas yang bisa begitu saja dibeli dari vendor asing, melainkan aset strategis nasional yang harus dibangun dengan cermat, dengan standar yang ketat, dan dengan kedaulatan sebagai prinsip panduan. Model Hibrida Edge + Cloud, bersama dengan Arsitektur Modular dan Interoperabel yang telah kita bahas, adalah fondasi teknis untuk infrastruktur semacam itu. Pada sesi berikutnya, kita akan membahas komponen ketiga dari infrastruktur ini—Digital Twin Siswa—yang merepresentasikan lapisan paling atas dari bangunan teknis kita: model komputasional yang secara langsung berinteraksi dengan proses personalisasi dan penilaian.

Digital Twin Siswa sebagai Model Kognitif dan Sosio-Emosional

Di antara semua komponen infrastruktur teknologi yang telah kita bahas, tidak ada yang lebih futuristik—dan tidak ada yang lebih berpotensi kontroversial—daripada konsep Digital Twin Siswa. Istilah ini dipinjam dari dunia rekayasa dan manufaktur, di mana "digital twin" merujuk pada replika virtual dari objek fisik—sebuah mesin jet, sebuah bangunan, sebuah jaringan listrik—yang terus diperbarui dengan data real-time dari sensor-sensor yang tertanam pada objek aslinya. Insinyur bisa menjalankan simulasi pada digital twin untuk memprediksi kapan sebuah komponen akan gagal, menguji skenario "bagaimana-jika" tanpa risiko terhadap objek asli, dan mengoptimalkan kinerja secara berkelanjutan. Digital twin adalah jembatan antara dunia fisik dan dunia virtual—sebuah representasi yang cukup akurat untuk digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan, tetapi cukup fleksibel untuk dimanipulasi tanpa konsekuensi nyata.

Menerapkan konsep ini pada seorang siswa—seorang manusia yang sedang tumbuh, belajar, berubah, dan menemukan dirinya sendiri—adalah lompatan yang jauh lebih kompleks dan lebih bermuatan etis. Mesin jet tidak memiliki kesadaran, tidak memiliki hak, tidak memiliki masa depan yang bisa dibatasi oleh prediksi tentang dirinya. Siswa memiliki semua itu. Namun demikian, gagasan tentang Digital Twin Siswa—sebuah model komputasional yang merepresentasikan perkembangan kognitif, metakognitif, dan sosio-emosional siswa secara dinamis—

adalah kelanjutan logis dari seluruh arsitektur yang telah kita bangun. Hyper-Personalized Onboarding menghasilkan data awal yang kaya. Invisible Assessment Loop terus memperbarui data itu sepanjang waktu. Siklus Simbiosis menghasilkan interaksi yang kompleks antara siswa, AI, guru, dan teman sebaya. Semua data ini, jika diintegrasikan dengan cerdas, bisa membentuk sebuah model yang hidup—sebuah representasi yang terus berevolusi tentang di mana seorang siswa berada, bagaimana ia sampai di sana, dan ke mana ia mungkin pergi.

Sebelum melangkah lebih jauh, penting untuk mengklarifikasi apa yang bukan Digital Twin Siswa. Ia bukanlah "profil permanen" yang menetapkan takdir siswa sekali dan untuk selamanya. Ia bukanlah label yang ditempelkan di dahi digital siswa—"anak ini jago matematika," "anak ini lambat belajar," "anak ini berisiko putus sekolah." Ia bukanlah alat untuk menghakimi, menyortir, atau membatasi. Jika ia berubah menjadi hal-hal itu—jika ia menjadi instrumen dari apa yang telah kita sebut sebagai Algoritma Deterministik—maka ia telah mengkhianati tujuan fundamentalnya dan harus dibongkar.

Sebaliknya, Digital Twin Siswa, dalam visi AI-Human Hybrid Pedagogy, adalah alat bantu untuk memahami dan mendukung, bukan untuk menghakimi. Ia adalah peta, bukan penjara. Seperti semua peta, ia adalah penyederhanaan dari realitas yang jauh lebih kompleks—tetapi penyederhanaan yang, jika digunakan dengan bijak, bisa membantu guru, siswa, dan orang tua menavigasi perjalanan belajar yang rumit. Peta tidak pernah selengkap wilayah yang direpresentasikannya—tetapi tanpa peta, kita tersesat.

Secara teknis, Digital Twin Siswa terdiri dari beberapa lapisan yang saling terintegrasi. Lapisan pertama adalah model kognitif—representasi dari apa yang siswa ketahui dan tidak ketahui dalam berbagai domain pengetahuan. Model ini tidak hanya mencatat jawaban benar dan salah, tetapi juga memetakan struktur konseptual siswa: konsep-konsep mana yang sudah terhubung dengan kuat, di mana letak miskonsepsi yang persisten, bagaimana siswa mendekati berbagai jenis masalah. Berdasarkan data dari latihan, penilaian, dan interaksi dengan AI Tutor, model ini terus diperbarui, menciptakan gambaran yang semakin kaya tentang lanskap kognitif siswa. Lapisan kedua adalah model metakognitif—representasi dari bagaimana siswa mengelola proses belajar mereka sendiri. Apakah mereka cenderung merencanakan sebelum memulai tugas, atau langsung terjun tanpa strategi? Apakah mereka mampu memantau pemahaman mereka sendiri secara akurat, atau sering kali tidak menyadari ketika mereka tidak mengerti? Apakah mereka merefleksikan apa yang telah mereka pelajari, atau hanya bergerak ke tugas berikutnya tanpa berhenti? Data untuk model ini berasal dari pola-pola perilaku—seberapa sering siswa meminta bantuan, bagaimana mereka merespons kesalahan, apa yang mereka lakukan ketika menghadapi kebuntuan. Lapisan ketiga adalah model sosio-emosional—representasi dari dimensi-dimensi afektif dan sosial dari belajar. Ini adalah lapisan yang paling sensitif dan paling sulit diukur, tetapi juga paling penting. Bagaimana tingkat motivasi siswa? Apakah mereka cenderung

cemas dalam situasi penilaian? Bagaimana mereka berinteraksi dengan teman sebaya dalam tugas kolaboratif? Apakah ada perubahan dalam pola keterlibatan yang mungkin mengindikasikan masalah di luar sekolah?

Ketiga lapisan ini, bersama-sama, membentuk Digital Twin yang holistik—sebuah model yang memahami siswa tidak hanya sebagai "pembelajar matematika" atau "pembelajar bahasa," tetapi sebagai manusia yang utuh, yang perkembangan kognitifnya tidak bisa dipisahkan dari perkembangan metakognitif, emosional, dan sosialnya.

Potensi dari Digital Twin Siswa yang dirancang dengan baik sangatlah besar. Dalam kerangka Siklus Simbiosis yang telah kita bahas di Bab 12, Digital Twin berfungsi sebagai memori dan kecerdasan kolektif dari seluruh sistem. Ketika seorang siswa memulai fase Explore, AI Tutor tidak memulai dari nol; ia sudah memiliki model yang kaya tentang apa yang siswa itu ketahui, bagaimana ia belajar paling efektif, apa yang memotivasinya, dan di mana letak zona perkembangan proksimalnya. Personalisasi yang dihasilkan bukanlah personalisasi yang dangkal—"kamu suka video, jadi aku kasih video"—melainkan personalisasi yang mendalam, yang didasarkan pada pemahaman multidimensi tentang siswa sebagai individu.

Bagi guru, Digital Twin adalah jendela ke dalam proses belajar yang sebelumnya tidak terlihat. Dalam model konvensional, guru hanya melihat hasil akhir—nilai ujian, tugas yang dikumpulkan, partisipasi di kelas. Proses di antaranya—bagaimana siswa sampai pada jawaban itu, strategi apa yang mereka coba, di mana mereka tersandung, bagaimana mereka bangkit kembali—sebagian besar tidak terlihat. Digital Twin membuat proses ini terlihat. Ketika seorang guru duduk untuk meninjau kemajuan siswanya, ia tidak hanya melihat skor; ia melihat narasi—sebuah cerita tentang perjalanan belajar yang terus berkembang. Ini memungkinkan guru untuk membuat keputusan yang jauh lebih tepat sasaran, dan—yang lebih penting—untuk mengenali siswa mereka dengan kedalaman yang sebelumnya hanya mungkin dalam hubungan satu-satu yang intensif.

Bagi siswa sendiri, Digital Twin—jika dibuat dapat diakses dengan cara yang sesuai usia dan tidak menghakimi—bisa menjadi cermin metakognitif yang sangat kuat. Seorang siswa yang bisa melihat visualisasi dari proses belajarnya sendiri—"di sinilah kamu biasanya menyerah, di sinilah kamu biasanya berhasil, inilah pola yang terus berulang"—memiliki kesempatan yang jauh lebih besar untuk mengembangkan pemahaman tentang dirinya sendiri sebagai pembelajar. Ini adalah perwujudan dari apa yang telah kita bahas sebagai pengembangan metakognisi, yang merupakan salah satu tujuan tertinggi dari pendidikan.

Namun, setiap diskusi tentang Digital Twin Siswa harus diimbangi dengan kesadaran yang tajam tentang bahaya-bahayanya. Bahaya pertama adalah reifikasi—kecenderungan untuk memperlakukan model sebagai realitas. Digital Twin, betapapun canggihnya, tetaplah model—sebuah penyederhanaan yang tidak akan pernah sepenuhnya menangkap kompleksitas, kontradiksi, dan misteri dari

seorang manusia yang sesungguhnya. Bahayanya adalah ketika guru, orang tua, atau—yang paling mengerikan—siswa sendiri mulai mempercayai bahwa Digital Twin adalah siapa mereka sebenarnya. "Modelnya bilang aku lemah di matematika, jadi memang aku tidak berbakat matematika." Ini adalah ramalan yang terpenuhi dengan sendirinya (*self-fulfilling prophecy*) dalam bentuknya yang paling tragis—bukan karena modelnya salah, tetapi karena modelnya diperlakukan sebagai takdir.

Bahaya kedua adalah determinisme data. Digital Twin, pada dasarnya, dibangun dari data masa lalu—apa yang telah dilakukan siswa, bagaimana mereka telah berperilaku, di mana mereka telah berhasil dan gagal. Jika model ini digunakan untuk memprediksi dan membatasi—"berdasarkan datamu, kamu sebaiknya tidak mengambil jurusan IPA"—maka ia telah berubah dari alat bantu menjadi penjara. Siswa tidak pernah diberi kesempatan untuk mengejutkan, untuk berubah, untuk melampaui data mereka. Padahal, sebagaimana telah kita bahas dalam Bab 2 dan Bab 3 dengan merujuk pada pemikiran tentang *disequilibrium* Piaget dan *conscientização* Freire, pertumbuhan sejati sering kali justru terjadi ketika seseorang melampaui pola-pola lama mereka, ketika mereka melakukan sesuatu yang tidak "diprediksi" oleh data tentang diri mereka. Digital Twin yang dirancang dengan buruk akan menghukum ketidakpastian ini sebagai "anomali" dan berusaha mengoreksinya kembali ke jalur yang telah ditentukan.

Bahaya ketiga adalah pengawasan yang konstan. Digital Twin, untuk bisa berfungsi dengan baik, membutuhkan aliran data yang terus-menerus. Setiap klik, setiap jeda, setiap langkah dalam proses belajar menjadi bahan bakar untuk memperbarui model. Dalam kondisi ideal, ini adalah penilaian formatif yang tidak terlihat dan tidak mengganggu—*stealth assessment* yang telah kita bahas. Tetapi dalam kondisi yang kurang ideal, ini bisa berubah menjadi panoptikon digital—sebuah sistem pengawasan di mana siswa merasa bahwa setiap gerakan mereka dipantau, dicatat, dan akan digunakan untuk menghakimi mereka di masa depan. Ketakutan akan pengawasan ini bisa menghancurkan elemen paling penting dari belajar: keberanian untuk bereksperimen, untuk gagal, untuk menjelajahi ide-ide liar tanpa takut akan konsekuensinya.

Menghadapi bahaya-bahaya ini, Digital Twin Siswa harus diatur oleh pagar-pagar etis yang sangat ketat—pagar-pagar yang bukan sekadar tambahan, melainkan bagian integral dari desainnya. Prinsip-prinsip dari Konstitusi Etis yang telah kita bangun harus diterapkan dengan kekuatan penuh. Transparansi: siswa dan orang tua harus tahu bahwa Digital Twin itu ada, data apa yang digunakan untuk membangunnya, dan bagaimana model itu mempengaruhi keputusan-keputusan yang dibuat tentang pendidikan mereka. Hak Veto Manusia: tidak boleh ada keputusan signifikan yang dibuat hanya berdasarkan Digital Twin, tanpa tinjauan dan persetujuan dari guru yang mengenal siswa sebagai manusia. Kedaulatan Data: siswa harus memiliki akses ke data mereka sendiri, hak untuk mengoreksi kesalahan, dan—dalam kondisi tertentu—hak untuk menghapus data atau menarik diri dari

sistem tanpa penalti. Minimalisme Data: hanya data yang benar-benar diperlukan yang boleh dikumpulkan, dan data yang tidak lagi diperlukan harus dihapus.

Lebih dari sekadar mematuhi aturan-aturan formal, Digital Twin harus dirancang dengan kerendahan hati epistemik yang mendalam. Ia harus secara eksplisit mengakui keterbatasannya sendiri. Ia harus menyajikan prediksinya sebagai probabilitas, bukan kepastian—"berdasarkan data yang ada, ada kemungkinan 70% bahwa..."—dan harus selalu menyertakan margin of error, area ketidakpastian, dan pengakuan tentang apa yang tidak diketahui. Ia harus dirancang untuk mendorong pertumbuhan, bukan untuk membatasi—untuk membuka kemungkinan, bukan untuk menutupnya. Pertanyaan yang harus memandu desain Digital Twin bukanlah "bagaimana kita bisa memprediksi siswa ini seakurat mungkin?" melainkan "bagaimana kita bisa menggunakan data untuk membantu siswa ini menjadi versi terbaik dari dirinya sendiri—termasuk versi yang tidak bisa diprediksi dari data masa lalunya?"

Dalam konteks Indonesia, pengembangan Digital Twin Siswa membawa serta peluang dan tantangan yang spesifik. Peluangnya sangat besar: dalam sistem pendidikan yang sangat besar dan sangat beragam, di mana satu guru sering kali bertanggung jawab atas puluhan atau bahkan ratusan siswa, Digital Twin bisa menjadi alat yang sangat berharga untuk membantu guru memahami setiap siswa secara individual—sesuatu yang secara fisik mustahil dilakukan tanpa bantuan teknologi. Namun, tantangannya juga sangat besar: infrastruktur data di Indonesia masih terfragmentasi, literasi data di kalangan pendidik masih rendah, dan kerangka regulasi untuk melindungi data siswa—meskipun sudah mulai dibangun dengan UU Perlindungan Data Pribadi—masih jauh dari memadai untuk mengatur sesuatu yang secanggih Digital Twin. Melompat ke implementasi Digital Twin tanpa terlebih dahulu membangun fondasi etis, regulasi, dan kapasitas yang kuat adalah resep untuk bencana.

Pada akhirnya, Digital Twin Siswa adalah cermin—dan seperti semua cermin, kualitasnya bergantung pada kejernihan kacanya dan kebijaksanaan orang yang menggunakannya. Cermin yang buram akan menghasilkan bayangan yang terdistorsi. Cermin yang dipegang oleh orang yang tidak bijak akan digunakan untuk menghakimi, bukan untuk memahami. Tetapi cermin yang jernih, di tangan seorang pendidik yang bijak—yang memahami bahwa bayangan di cermin bukanlah orangnya, melainkan hanya alat bantu untuk melihat lebih jelas—bisa menjadi instrumen yang luar biasa untuk mendukung pertumbuhan. Digital Twin bukanlah tujuan. Ia adalah alat. Dan seperti semua alat dalam AI-Human Hybrid Pedagogy, nilainya tidak terletak pada kecanggihan teknisnya, melainkan pada kemampuannya untuk melayani tujuan yang lebih tinggi: berkembangnya manusia secara penuh.

Bab 14
Konteks, Kebudayaan, dan Kebijakan

Sebuah bangunan, betapapun kokoh fondasinya, betapapun cermat arsitekturnya, betapapun canggih infrastrukturnya, tidak berdiri di ruang hampa. Ia berdiri di atas sebidang tanah tertentu, dalam sebuah lingkungan tertentu, di bawah rezim hukum dan norma sosial tertentu. Tanah itu mungkin stabil atau labil. Lingkungan itu mungkin mendukung atau menghambat. Hukum dan norma itu mungkin memungkinkan atau melarang. Semua faktor kontekstual ini, yang sering kali luput dari perhatian para perancang yang terlalu terpaku pada cetak biru mereka, pada akhirnya menentukan apakah bangunan itu akan bertahan dan berfungsi sebagaimana mestinya, atau akan runtuh—entah secara spektakuler, entah secara perlahan—di bawah tekanan realitas.

Dimensi Kelima dari AI-Human Hybrid Pedagogy berfokus pada konteks dalam pengertian yang paling luas: ruang fisik dan digital di mana pembelajaran berlangsung, kerangka kebijakan dan tata kelola yang mengatur apa yang boleh dan tidak boleh dilakukan, serta ancaman-ancaman sistemik yang—jika tidak diwaspadai dan dilawan secara aktif—dapat membajak seluruh proyek transformatif ini dan mengubahnya menjadi kebalikannya. Jika keempat dimensi sebelumnya membentuk bangunan AI-Human Hybrid Pedagogy—fondasi etis, aktor dan peran, arsitektur proses, dan infrastruktur teknologi—maka Dimensi Kelima adalah tanah, iklim, dan ekosistem tempat bangunan itu berdiri.

Mengabaikan dimensi ini adalah kesalahan yang telah menghancurkan banyak reformasi pendidikan yang dirancang dengan baik di atas kertas tetapi gagal dalam implementasi. Sejarah pendidikan dipenuhi dengan contoh-contoh inovasi pedagogis yang brilian—dari sekolah Montessori hingga Summerhill, dari pembelajaran berbasis proyek hingga personalisasi radikal—yang berhasil dalam kondisi-kondisi tertentu (sering kali di sekolah-sekolah eksperimental dengan sumber daya melimpah dan dukungan institusional yang kuat) tetapi gagal ketika dicoba direplikasi dalam skala besar tanpa memperhatikan konteks. AI-Human Hybrid Pedagogy tidak boleh mengulangi kesalahan ini. Ia harus dirancang—sejak awal—untuk hidup dalam realitas yang kompleks, berantakan, dan sering kali resisten terhadap perubahan.

Bab ini akan membahas tiga dimensi kontekstual yang saling terkait. Pertama, Phygital Classroom: ruang belajar fisik-digital yang fleksibel, yang merupakan perwujudan arsitektural dari prinsip-prinsip pedagogis yang telah kita bangun. Kedua, Kebijakan dan Tata Kelola: kerangka regulasi yang diperlukan untuk memastikan bahwa AI dalam pendidikan digunakan secara etis, aman, dan akuntabel—termasuk mekanisme sertifikasi AI-Safe dan aturan Human-Review.

Ketiga, Melawan Konspirasi Gelap: sebuah analisis kritis tentang tiga ancaman sistemik—algorithmic determinism, deskilling guru, dan data colonialism—yang harus dilawan secara aktif jika AI-Human Hybrid Pedagogy tidak ingin berubah dari alat pembebasan menjadi instrumen penindasan.

Phygital Classroom

Ruang kelas tradisional adalah artefak dari era industri. Empat dinding persegi panjang, deretan meja dan kursi yang menghadap ke satu arah, papan tulis di depan, guru sebagai satu-satunya sumber otoritas yang terlihat—ini adalah arsitektur yang dirancang untuk satu tujuan: mentransfer informasi secara efisien dari satu sumber ke banyak penerima. Arsitektur ini bukan hanya cerminan dari pedagogi transmissionist; ia secara aktif memperkuat pedagogi itu. Ketika siswa duduk dalam barisan menghadap ke depan, pesan implisitnya jelas: pengetahuan ada di depan, pada guru, dan tugas siswa adalah menerimanya dalam diam. Ketika meja dan kursi dibaut ke lantai, pesan implisitnya adalah bahwa belajar adalah aktivitas yang diam, individual, dan tidak membutuhkan gerakan atau interaksi.

Arsitektur ruang kelas tradisional ini, sebagaimana ditunjukkan oleh penelitian dalam environmental psychology dan desain ruang belajar, memiliki dampak yang terukur pada proses kognitif dan afektif siswa. Barrett, Zhang, Davies, dan Barrett (2015), dalam studi mereka yang berpengaruh tentang dampak lingkungan fisik sekolah terhadap pembelajaran, menemukan bahwa faktor-faktor seperti pencahayaan alami, kualitas udara, temperatur, dan—yang paling relevan untuk diskusi kita—fleksibilitas ruang secara signifikan mempengaruhi hasil belajar siswa, terlepas dari kualitas pengajaran. Ruang yang kaku, monoton, dan tidak responsif terhadap kebutuhan aktivitas belajar yang berbeda-beda cenderung menghasilkan pembelajaran yang kaku, monoton, dan tidak mendalam pula.

Dalam konteks AI-Human Hybrid Pedagogy, kebutuhan untuk merancang ulang ruang belajar secara fundamental menjadi semakin mendesak. Pedagogi hibrida, sebagaimana telah kita uraikan secara detail dalam Bab 12, melibatkan ritme yang berosilasi antara berbagai mode aktivitas: fase Ignite yang dipimpin guru, fase Explore yang personal dengan AI, fase Connect yang kolaboratif dalam kelompok, fase Reflect yang kontemplatif. Masing-masing mode ini membutuhkan konfigurasi ruang yang berbeda. Tidak mungkin—atau setidaknya, sangat tidak optimal—menjalankan keempat mode ini dalam ruang yang sama dengan konfigurasi yang sama.

Di sinilah konsep Phygital Classroom—sebuah istilah yang merupakan portmanteau dari "physical" dan "digital"—menemukan urgensinya. Phygital Classroom bukanlah sekadar "ruang kelas dengan teknologi." Bukan pula "ruang kelas virtual" yang sepenuhnya online. Ia adalah ruang hibrida yang mengintegrasikan dimensi fisik dan digital secara mulus, di mana batas antara "di sini" dan "di sana," antara interaksi tatap muka dan interaksi termediasi, menjadi

kabur dan produktif. Dalam Phygital Classroom, teknologi bukanlah tambahan yang ditempelkan pada ruang tradisional—sebuah proyektor di langit-langit, sebuah komputer di sudut—melainkan elemen integral dari desain ruang, sama fundamentalnya dengan dinding, lantai, pencahayaan, dan furnitur.

Bagaimana konkretnya Phygital Classroom dirancang? Pertama-tama, ia harus fleksibel secara fisik. Dinding-dinding yang bisa digerakkan—bukan dinding permanen—memungkinkan ruang untuk dikonfigurasi ulang dengan cepat: dari satu ruang besar untuk sesi pleno Ignite, menjadi beberapa ruang kecil untuk diskusi kelompok Connect, menjadi bilik-bilik individual untuk eksplorasi personal dengan AI. Furnitur—meja, kursi, rak—harus ringan, mudah dipindahkan, dan bisa dikonfigurasi dalam berbagai formasi. Tidak ada lagi meja yang dibaut ke lantai. Tidak ada lagi kursi yang menghadap ke satu arah secara permanen.

Kedua, Phygital Classroom harus kaya akan zona-zona yang berbeda, masing-masing dioptimalkan untuk mode aktivitas tertentu. Zona Presentasi dan Diskusi Pleno—yang setara dengan bagian depan kelas tradisional, tetapi tanpa implikasi hierarkis—adalah ruang di mana guru memimpin fase Ignite, memfasilitasi diskusi seluruh kelas, atau mengadakan sesi tanya jawab. Di sini, teknologi seperti layar interaktif besar, sistem audio yang imersif, dan alat untuk mengumpulkan respons siswa secara real-time (seperti polling digital atau papan tulis kolaboratif) mendukung interaksi. Zona Kolaborasi adalah ruang untuk kerja kelompok, debat, proyek bersama—aktivitas-aktivitas fase Connect. Meja-meja bundar atau konfigurasi yang mendorong tatap muka, permukaan yang bisa ditulisi (seperti dinding whiteboard atau meja yang berfungsi sebagai papan tulis), dan akses mudah ke sumber daya digital bersama adalah elemen-elemen kunci. Zona Fokus adalah ruang untuk kerja individual yang mendalam—fase Explore dengan AI Tutor, fase Reflect dengan jurnal digital. Di sini, ketenangan adalah prioritas. Bilik-bilik semi-tertutup dengan peredam suara, pencahayaan yang bisa disesuaikan secara individual, dan perangkat yang dioptimalkan untuk interaksi satu-satu dengan AI menciptakan kondisi untuk konsentrasi yang mendalam. Zona Sakral, sebagaimana telah kita bahas di Bab 12, adalah ruang di mana teknologi digital dengan sengaja diminimalkan atau dihilangkan—tempat untuk kontemplasi, dialog tatap muka tanpa layar, atau interaksi dengan material fisik (buku cetak, alat seni, objek alam). Zona ini adalah perwujudan arsitektural dari prinsip Zona AI-Off, dan keberadaannya adalah penanda penting bahwa Phygital Classroom bukanlah ruang yang sepenuhnya didominasi oleh teknologi.

Ketiga, Phygital Classroom harus terintegrasi secara digital tanpa menjadi invasif. Ini adalah keseimbangan yang sulit. Di satu sisi, infrastruktur digital harus tersedia di mana-mana dan mudah diakses: koneksi internet nirkabel berkecepatan tinggi yang menjangkau setiap sudut ruangan; perangkat (tablet, laptop, atau terminal) yang tersedia untuk setiap siswa; sensor lingkungan yang mengoptimalkan pencahayaan, suhu, dan kualitas udara secara otomatis; permukaan interaktif yang

memungkinkan transisi mulus antara kerja digital dan fisik. Di sisi lain, teknologi ini harus menghilang ke latar belakang ketika tidak diperlukan—bukan dalam arti dimatikan, tetapi dalam arti tidak mendominasi perhatian. Desain yang baik adalah desain yang tidak terasa. Ketika seorang siswa duduk di Zona Sakral untuk merenungkan sebuah puisi, ia tidak boleh diganggu oleh notifikasi, layar yang berkedip, atau suara bising dari zona lain.

Keempat—dan ini adalah aspek yang paling sering diabaikan—Phygital Classroom harus dirancang untuk inklusivitas dan aksesibilitas. Fleksibilitas ruang tidak boleh hanya menguntungkan siswa yang sudah memiliki privilege. Justru sebaliknya: fleksibilitas harus digunakan untuk mengakomodasi keragaman kebutuhan—siswa dengan disabilitas fisik yang membutuhkan ruang gerak lebih luas, siswa dengan sensitivitas sensorik yang membutuhkan zona dengan stimulus minimal, siswa yang belajar lebih baik dalam kondisi tertentu. Teknologi asistif—dari screen reader hingga sistem input alternatif—harus terintegrasi secara mulus ke dalam infrastruktur digital, bukan sebagai tambahan yang terisolasi.

Di Indonesia, penerapan Phygital Classroom menghadapi tantangan yang signifikan sekaligus menawarkan peluang yang unik. Tantangan infrastruktural sangat nyata: banyak sekolah—terutama di daerah pedesaan dan terpencil—masih bergulat dengan ketersediaan listrik yang stabil, apalagi koneksi internet berkecepatan tinggi atau perangkat digital yang memadai. Dalam konteks ini, membayangkan Phygital Classroom yang sepenuhnya dilengkapi dengan teknologi mutakhir mungkin tampak seperti fantasi yang tidak bertanggung jawab. Namun, justru di sinilah prinsip fleksibilitas menjadi sangat penting. Phygital Classroom bukanlah satu template kaku yang harus direplikasi secara identik di semua sekolah. Ia adalah spektrum kemungkinan yang bisa diadaptasi sesuai dengan sumber daya yang tersedia. Sebuah sekolah di daerah terpencil mungkin tidak memiliki koneksi internet yang stabil, tetapi ia masih bisa menerapkan prinsip zonasi—memisahkan area untuk kerja individual, kerja kelompok, dan refleksi—dengan furnitur sederhana dan tata ruang yang cerdas. Ia mungkin tidak memiliki perangkat untuk setiap siswa, tetapi ia bisa mengoptimalkan penggunaan beberapa perangkat yang ada melalui penjadwalan dan rotasi. Prinsip fleksibilitas dan zonasi tidak bergantung pada kemewahan teknologi; ia bergantung pada kemauan untuk meninggalkan model ruang kelas industrial yang kaku.

Peluang unik Indonesia terletak pada kenyataan bahwa banyak sekolah—terutama yang dibangun dalam beberapa dekade terakhir—belum sepenuhnya "dikunci" ke dalam model arsitektur industrial yang mendominasi sekolah-sekolah di negara-negara Barat. Ada ruang untuk bereksperimen, untuk mendesain dari awal, untuk tidak mengulangi kesalahan yang sama. Dengan investasi yang tepat dan visi yang jelas, Indonesia bisa menjadi contoh bagaimana negara berkembang merancang ruang belajar abad ke-21 tanpa harus terlebih dahulu melewati fase ruang belajar abad ke-19 yang kaku. Phygital Classroom, dalam konteks ini, bukan

hanya tentang teknologi; ia adalah tentang membebaskan ruang dari belenggu masa lalu, sehingga ia bisa mendukung—bukan menghambat—pedagogi yang membebaskan.

Kebijakan dan Tata Kelola

Jika Phygital Classroom adalah perwujudan arsitektural dari AI-Human Hybrid Pedagogy—ruang di mana prinsip-prinsip pedagogis mengambil bentuk fisik—maka kebijakan dan tata kelola adalah sistem hukum dan regulasi yang memastikan bahwa seluruh ekosistem beroperasi sesuai dengan nilai-nilai yang telah ditetapkan. Tanpa kebijakan yang jelas dan mekanisme tata kelola yang efektif, prinsip-prinsip etis yang telah kita bangun di Bab 10—betapapun indahnya dirumuskan—akan tetap menjadi kata-kata di atas kertas, tidak memiliki kekuatan untuk membentuk perilaku aktor-aktor di lapangan. Sejarah regulasi teknologi, dari keamanan pangan hingga penerbangan sipil, mengajarkan satu pelajaran yang konsisten: standar etis yang tidak ditegakkan melalui mekanisme yang kredibel akan diabaikan ketika bertentangan dengan insentif ekonomi atau politik.

Dimensi kebijakan dan tata kelola ini menjadi semakin krusial mengingat asimetri kekuasaan yang melekat dalam ekosistem AI pendidikan. Di satu sisi, terdapat perusahaan teknologi raksasa dengan sumber daya finansial yang luar biasa, tim hukum yang canggih, dan kemampuan untuk mempengaruhi proses politik. Di sisi lain, terdapat guru, siswa, dan orang tua—individu-individu yang kepentingannya dipertaruhkan, tetapi yang memiliki kapasitas yang sangat terbatas untuk memahami, apalagi menantang, keputusan-keputusan yang dibuat oleh sistem AI. Dalam kondisi asimetri ini, menyerahkan tata kelola kepada "pasar" atau "regulasi mandiri industri" bukanlah pilihan yang bertanggung jawab. Diperlukan intervensi kebijakan yang aktif dan tegas dari otoritas publik—pemerintah, parlemen, badan regulator independen—yang memiliki mandat demokratis untuk melindungi kepentingan publik.

Dua instrumen kebijakan yang paling penting untuk mewujudkan tata kelola yang efektif adalah sertifikasi AI-Safe dan aturan Human-Review. Keduanya bukanlah konsep yang berdiri sendiri; mereka adalah operasionalisasi langsung dari prinsip-prinsip Konstitusi Etis—khususnya Transparansi Algoritmik, Human-in-the-Loop, dan Kedaulatan Data—ke dalam mekanisme regulasi yang konkret.

Sertifikasi AI-Safe

Setiap hari, jutaan orang menaiki pesawat terbang tanpa merasa perlu memeriksa secara pribadi apakah mesin pesawat itu berfungsi dengan baik, apakah pilotnya terlatih, atau apakah prosedur keselamatannya memadai. Kepercayaan ini dimungkinkan oleh sistem sertifikasi yang ketat, di mana otoritas penerbangan sipil—seperti FAA di Amerika Serikat atau EASA di Eropa—menetapkan standar yang harus dipenuhi sebelum sebuah pesawat boleh mengangkut penumpang. Pesawat tidak diizinkan terbang hanya karena pabriknya "berjanji" aman; ia harus

lulus serangkaian pengujian yang ketat, dan hasil pengujian itu diverifikasi oleh pihak ketiga yang independen.

Logika yang sama harus diterapkan pada AI dalam pendidikan. Tidak bisa diterima bahwa sebuah sistem AI—yang membuat keputusan tentang apa yang dipelajari siswa, bagaimana mereka dinilai, dan ke mana mereka diarahkan—diimplementasikan di sekolah-sekolah tanpa terlebih dahulu membuktikan bahwa ia memenuhi standar keamanan, keadilan, dan transparansi yang ketat. Sertifikasi AI-Safe adalah mekanisme untuk memastikan hal ini: sebuah proses di mana sistem AI diuji oleh badan independen terhadap seperangkat kriteria yang telah ditetapkan secara publik, dan hanya sistem yang lulus yang diizinkan untuk digunakan dalam konteks pendidikan formal.

Apa saja kriteria yang harus dipenuhi oleh sebuah sistem AI untuk mendapatkan sertifikasi AI-Safe? Berdasarkan Konstitusi Etis yang telah kita bangun, setidaknya ada lima dimensi yang harus dinilai.

Dimensi pertama adalah transparansi dan explainability. Sistem harus mampu menjelaskan keputusan-keputusannya—bukan dalam bahasa teknis yang hanya dipahami oleh insinyur, tetapi dalam bahasa yang bisa dipahami oleh guru, siswa, dan orang tua yang terkena dampaknya. Sistem yang beroperasi sebagai "kotak hitam" yang tidak bisa dijelaskan tidak boleh digunakan untuk keputusan-keputusan yang memiliki konsekuensi signifikan.

Dimensi kedua adalah keadilan dan non-diskriminasi. Sistem harus diuji secara empiris untuk mendeteksi bias—apakah ia secara sistematis memberikan hasil yang berbeda untuk kelompok siswa yang berbeda, bahkan setelah memperhitungkan perbedaan yang relevan dalam kemampuan atau pengetahuan? Pengujian ini tidak bisa hanya dilakukan sekali pada saat sistem dirancang; ia harus menjadi proses berkelanjutan, karena bias bisa muncul seiring waktu ketika sistem berinteraksi dengan data baru.

Dimensi ketiga adalah privasi dan keamanan data. Sistem harus menunjukkan bahwa ia mematuhi prinsip Minimalisme Data—hanya mengumpulkan data yang benar-benar diperlukan—dan bahwa data disimpan, diproses, dan dilindungi sesuai dengan standar keamanan tertinggi. Untuk sistem yang digunakan di Indonesia, harus ada jaminan bahwa data tidak meninggalkan yurisdiksi Indonesia tanpa persetujuan eksplisit dan perlindungan yang setara.

Dimensi keempat adalah hak dan kontrol pengguna. Sistem harus memungkinkan siswa dan orang tua untuk mengakses data mereka sendiri, mengoreksi kesalahan, dan—dalam kondisi tertentu—menarik data mereka dari sistem. Sistem juga harus memungkinkan guru untuk mengesampingkan rekomendasi AI—perwujudan teknis dari Hak Veto Manusia yang telah kita bahas.

Dimensi kelima adalah validitas pedagogis. Sistem harus menunjukkan—melalui bukti empiris, bukan hanya klaim pemasaran—bahwa ia benar-benar meningkatkan pembelajaran, bukan hanya meningkatkan metrik keterlibatan

yang dangkal. Ini adalah dimensi yang sering kali diabaikan dalam diskusi tentang AI dalam pendidikan, tetapi ia sangat penting: sebuah sistem bisa sangat aman, sangat adil, dan sangat transparan, tetapi jika ia tidak benar-benar membantu siswa belajar, ia tidak seharusnya digunakan.

Sertifikasi AI-Safe bukanlah proses yang sekali jalan. Sistem AI—terutama yang terus belajar dari data baru—bisa berubah seiring waktu. Model yang diperbarui mungkin memiliki bias yang tidak ada pada versi sebelumnya. Oleh karena itu, sertifikasi harus bersifat periodik dan berkelanjutan, dengan audit rutin dan sertifikasi ulang setelah pembaruan signifikan. Standar sertifikasi juga harus berkembang seiring dengan perkembangan teknologi—apa yang dianggap aman hari ini mungkin tidak lagi memadai lima tahun ke depan.

Pertanyaan krusialnya adalah: siapa yang melakukan sertifikasi? Pengalaman dari berbagai sektor menunjukkan bahwa sertifikasi oleh vendor sendiri ("self-certification") tidak bisa diandalkan, karena konflik kepentingan yang melekat. Diperlukan badan sertifikasi independen—bisa berupa lembaga pemerintah, lembaga nirlaba yang didanai publik, atau konsorsium yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan—yang memiliki keahlian teknis untuk mengevaluasi sistem AI, integritas untuk menolak sistem yang tidak memenuhi standar, dan akuntabilitas kepada publik. Di Indonesia, pembentukan badan semacam ini—mungkin di bawah koordinasi Kementerian Pendidikan, Kementerian Komunikasi dan Informatika, dan Badan Riset dan Inovasi Nasional—harus menjadi prioritas.

Aturan Human-Review

Jika sertifikasi AI-Safe adalah tentang memastikan bahwa sistem AI aman sebelum digunakan, maka aturan Human-Review adalah tentang memastikan bahwa bahkan sistem yang sudah aman pun tidak membuat keputusan-keputusan penting sendirian. Aturan ini adalah operasionalisasi dari prinsip Human-in-the-Loop yang telah kita bahas secara mendalam di Bab 10, tetapi sekarang dalam bentuk kebijakan yang mengikat secara hukum, bukan sekadar pedoman etis yang bisa diikuti atau diabaikan sesuka hati.

Aturan Human-Review menyatakan bahwa untuk setiap keputusan yang dibuat atau direkomendasikan oleh sistem AI yang memiliki konsekuensi signifikan bagi siswa—penempatan di jalur remedial atau akselerasi, diagnosis kesulitan belajar, rekomendasi untuk program khusus, penilaian yang mempengaruhi kelulusan atau penerimaan—harus ada manusia yang bertanggung jawab yang meninjau, memverifikasi, dan secara eksplisit menyetujui atau menolak keputusan tersebut. Keputusan tidak boleh dieksekusi secara otomatis tanpa intervensi manusia.

Penting untuk segera mengklarifikasi apa yang bukan dimaksud oleh aturan ini. Human-Review bukan berarti setiap soal latihan yang dikoreksi oleh AI harus diperiksa ulang oleh guru—itu akan menghilangkan efisiensi yang menjadi salah satu manfaat utama AI. Aturan ini berlaku secara proporsional terhadap besarnya konsekuensi. Semakin besar dampak potensial dari sebuah keputusan terhadap

kehidupan siswa, semakin kuat keharusan untuk human review. Sebuah sistem yang merekomendasikan soal latihan tambahan mungkin tidak memerlukan persetujuan manusia untuk setiap rekomendasi. Tetapi sistem yang merekomendasikan bahwa seorang siswa dipindahkan ke jalur pendidikan khusus—yang akan membatasi pilihan-pilihan masa depannya—harus melalui human review yang ketat.

Aturan Human-Review juga harus dirancang untuk mencegah apa yang bisa disebut sebagai "ilusi human-in-the-loop" —situasi di mana secara formal ada manusia dalam rantai keputusan, tetapi dalam praktiknya manusia itu hanya menjadi stempel karet yang mengesahkan apa pun yang direkomendasikan oleh AI. Ilusi ini sangat berbahaya karena ia memberikan legitimasi palsu pada keputusan mesin: "Ini sudah disetujui oleh guru, jadi pasti benar." Agar Human-Review menjadi efektif dan bukan sekadar ilusi, tiga kondisi harus dipenuhi.

Pertama, pemahaman: manusia yang melakukan review harus benar-benar memahami bagaimana rekomendasi dibuat, apa dasarnya, apa keterbatasannya, dan apa alternatifnya. Ini membutuhkan pelatihan—bukan pelatihan teknis yang mendalam tentang machine learning, tetapi pelatihan tentang bagaimana membaca output AI secara kritis, bagaimana mengidentifikasi tanda-tanda bahwa rekomendasi mungkin tidak tepat, dan bagaimana menggunakan pengetahuan kontekstual tentang siswa untuk mengevaluasi rekomendasi.

Kedua, wewenang: manusia yang melakukan review harus memiliki kekuasaan nyata untuk menolak rekomendasi AI. Wewenang ini harus dijamin secara formal dalam kebijakan institusi, bukan sekadar kelonggaran informal yang bisa ditarik sewaktu-waktu. Jika seorang guru merasa bahwa rekomendasi AI tidak tepat untuk seorang siswa, ia harus bisa menolaknya tanpa takut akan konsekuensi negatif terhadap karier atau evaluasinya.

Ketiga, keberanian dan dukungan institusional: bahkan dengan pemahaman dan wewenang, seorang guru mungkin ragu untuk menolak rekomendasi AI jika ia tahu bahwa menolak berarti mengambil risiko—risiko bahwa keputusannya akan dipertanyakan, bahwa ia akan dianggap "melawan sistem," atau bahwa jika keputusannya ternyata salah, ia akan disalahkan. Oleh karena itu, institusi harus secara eksplisit melindungi dan mendukung guru yang menggunakan hak vetonya dengan itikad baik. Harus ada pemahaman bahwa menolak rekomendasi AI bukanlah tindakan pembangkangan, melainkan pelaksanaan tanggung jawab profesional yang esensial.

Membangun Tata Kelola di Tengah Keterbatasan Konteks Indonesia

Bagi Indonesia, membangun sistem sertifikasi AI-Safe dan aturan Human-Review yang efektif adalah tantangan yang sangat besar. Kapasitas regulasi dan pengawasan di bidang teknologi digital masih berkembang. Keahlian teknis yang diperlukan untuk mengevaluasi sistem AI secara independen masih langka—dan mereka yang memilikinya sering kali tersedot ke sektor swasta dengan gaji yang jauh lebih tinggi daripada yang bisa ditawarkan oleh pemerintah. Koordinasi antar-

lembaga—Kemendikdasmen, Kemendikti, Kominfo, BRIN, dan lainnya—masih sering menjadi hambatan birokratis. Dan—sebagaimana telah kita bahas di Bab 9—siklus kebijakan yang pendek dan kerapuhan branding politik mengancam keberlanjutan setiap inisiatif tata kelola.

Namun, justru karena tantangannya besar, Indonesia tidak bisa menunda-nunda. Setiap bulan, semakin banyak platform AI yang masuk ke sekolah-sekolah Indonesia—sering kali tanpa evaluasi yang memadai, tanpa transparansi tentang bagaimana mereka bekerja, dan tanpa perlindungan yang kuat untuk data siswa. Semakin lama kita menunda membangun tata kelola yang efektif, semakin dalam akar dari praktik-praktik yang tidak bertanggung jawab, dan semakin sulit untuk mencabutnya nanti.

Langkah pertama yang bisa diambil adalah memetakan lanskap. Pemerintah—bekerja sama dengan universitas, organisasi masyarakat sipil, dan mitra internasional—perlu melakukan audit terhadap platform AI yang sudah digunakan di sekolah-sekolah Indonesia: Siapa vendornya? Data apa yang dikumpulkan? Bagaimana data itu digunakan? Apakah ada mekanisme transparansi dan akuntabilitas? Langkah kedua adalah menetapkan standar interim—bahkan sebelum sistem sertifikasi penuh bisa dibangun. Standar interim ini bisa berupa "daftar putih" platform yang telah lulus evaluasi dasar, atau "daftar merah" platform yang terbukti melanggar prinsip-prinsip dasar perlindungan data. Langkah ketiga adalah membangun kapasitas jangka panjang: mendanai riset tentang AI dalam pendidikan di universitas-universitas Indonesia, memberikan beasiswa untuk studi di bidang AI safety dan AI ethics, dan menciptakan jalur karier di sektor publik yang cukup menarik untuk bersaing dengan sektor swasta.

Semua ini membutuhkan investasi—bukan hanya finansial, tetapi juga politik. Melawan resistensi dari vendor-vendor besar yang merasa terancam oleh regulasi, melawan inersia birokratis, melawan godaan untuk mengambil jalan pintas—semua ini membutuhkan kepemimpinan yang visioner dan konstituensi publik yang terinformasi. Tetapi, sebagaimana telah kita argumenkan berulang kali, taruhannya terlalu tinggi untuk tidak bertindak. AI dalam pendidikan bisa menjadi kekuatan yang luar biasa untuk kebaikan—tetapi hanya jika ia diatur dengan bijak. Sertifikasi AI-Safe dan aturan Human-Review adalah dua pilar dari tata kelola yang bijak itu. Tanpa keduanya, kita membangun di atas pasir. Pada sesi berikutnya, kita akan mengeksplorasi tiga ancaman sistemik—algorithmic determinism, deskilling guru, dan data colonialism—yang merupakan "konspirasi gelap" yang harus dilawan secara aktif melalui kebijakan dan tata kelola yang kuat.

Melawan Konspirasi Gelap

Hingga titik ini, kita telah membangun sebuah visi yang—meskipun diakui kompleks dan penuh tantangan—pada dasarnya optimis. Visi tentang AI-Human Hybrid Pedagogy sebagai jalan tengah antara penolakan teknofobik dan penerimaan naif.

Visi tentang guru yang dibebaskan dari beban mekanis untuk menemukan kembali esensi tertinggi panggilan mereka. Visi tentang siswa yang diperkuat oleh AI, bukan dimanjakan olehnya. Visi tentang infrastruktur yang dibangun di atas fondasi etis yang kokoh, diatur oleh kebijakan yang bijak, dan diwujudkan dalam ruang-ruang belajar yang fleksibel dan manusiawi.

Namun, optimisme ini—jika ia ingin menjadi sesuatu yang lebih dari sekadar angan-angan—harus diimbangi dengan kesadaran yang tajam tentang ancaman-ancaman yang bisa menggagalkannya. Bukan ancaman-ancaman yang bersifat teknis atau operasional—meskipun itu juga nyata—melainkan ancaman-ancaman sistemik yang berakar dalam logika ekonomi, politik, dan budaya yang lebih luas. Ancaman-ancaman yang, jika tidak dikenali dan dilawan secara aktif, bisa membajak seluruh proyek AI-Human Hybrid Pedagogy dan mengubahnya menjadi kebalikannya: bukan alat pembebasan, melainkan instrumen penindasan yang bahkan lebih efisien daripada model pendidikan industrial yang ingin kita tinggalkan.

Saya menyebut ancaman-ancaman ini sebagai "konspirasi gelap" —bukan dalam arti adanya sekelompok orang jahat yang berkumpul di ruang rahasia merencanakan kejahatan. Melainkan dalam arti yang lebih halus dan lebih berbahaya: adanya konvergensi kepentingan antara berbagai aktor kuat—perusahaan teknologi, birokrasi yang berorientasi efisiensi, pasar tenaga kerja yang haus akan keterampilan terstandarisasi—yang, tanpa perlu berkoordinasi secara eksplisit, mendorong perkembangan AI dalam pendidikan ke arah yang menguntungkan mereka dan merugikan mereka yang paling rentan. Konspirasi ini tidak memerlukan konspirator; ia memerlukan ketidakpedulian, ketidaktahuan, dan ketidakberdayaan—dan ketiganya tersedia dalam jumlah melimpah.

Tiga bentuk konspirasi gelap ini—algorithmic determinism, deskilling guru, dan **data colonialism**—bukanlah ancaman yang terpisah. Mereka saling terkait dan saling memperkuat. Masing-masing menargetkan dimensi yang berbeda dari ekosistem pendidikan, tetapi bersama-sama mereka membentuk sebuah mesin dehumanisasi yang, jika dibiarkan beroperasi tanpa hambatan, akan menghasilkan apa yang telah kita sebut sebagai The Great Silencing dalam bentuknya yang paling sempurna.

Algorithmic Determinism

Istilah *algorithmic determinism* merujuk pada fenomena di mana keputusan-keputusan yang dibuat oleh algoritma—betapapun probabilistik dan tentatifnya secara teknis—diperlakukan sebagai kebenaran yang tak terbantahkan oleh aktor-aktor manusia dalam sistem. Algoritma mengatakan bahwa seorang siswa memiliki "probabilitas rendah" untuk berhasil di jurusan IPA. Secara teknis, ini hanyalah sebuah prediksi statistik, dengan margin of error yang signifikan, yang didasarkan pada data yang mungkin tidak lengkap dan model yang mungkin memiliki bias. Tetapi dalam praktiknya—ketika prediksi ini muncul di dashboard guru dengan warna merah, ketika ia dikomunikasikan kepada orang tua sebagai "rekomendasi

sistem," ketika ia menjadi dasar untuk keputusan penjurusan—ia berubah dari prediksi menjadi vonis. Probabilitas menjadi takdir. "Mungkin tidak berhasil" menjadi "tidak akan berhasil."

Algorithmic determinism adalah ancaman yang sangat serius karena ia beroperasi melalui mekanisme yang oleh sosiolog Robert K. Merton (1948) disebut sebagai self-fulfilling prophecy—ramalan yang terpenuhi dengan sendirinya. Ketika seorang siswa diberi tahu—secara eksplisit atau implisit—bahwa ia "tidak berbakat" di bidang tertentu, ketika ia ditempatkan di jalur yang kurang menantang, ketika guru tanpa sadar menurunkan ekspektasi mereka, maka siswa itu memang akan berkinerja lebih rendah—bukan karena ketidakmampuan bawaan, tetapi karena kondisi yang diciptakan oleh prediksi itu sendiri. Dan ketika kinerja rendah itu terjadi, ia diambil sebagai konfirmasi bahwa prediksi awalnya benar. Lingkaran setan ini—prediksi yang menciptakan kondisi yang mewujudkan prediksi itu sendiri—adalah inti dari algorithmic determinism.

Dalam ekosistem AI-Human Hybrid, risiko algorithmic determinism muncul di berbagai titik. Hyper-Personalized Onboarding yang telah kita bahas di Bab 12, misalnya, menghasilkan profil awal siswa yang kaya. Profil ini, jika disalahgunakan, bisa menjadi label yang membatasi. Sistem Peringatan Dini mengidentifikasi siswa yang "berisiko"—dan identifikasi itu bisa memicu serangkaian respons yang, alih-alih membantu, justru memperkuat risiko itu. Bahkan personalisasi yang tampaknya netral—menyesuaikan materi dengan "level" siswa—bisa secara halus mengunci siswa ke dalam level itu, mencegah mereka dari mengalami kesulitan produktif yang diperlukan untuk pertumbuhan.

Melawan algorithmic determinism membutuhkan lebih dari sekadar perbaikan teknis pada algoritma. Dibutuhkan perubahan budaya dalam cara kita memahami dan menggunakan prediksi. Pertama, semua output algoritmik harus disajikan dengan indikasi eksplisit tentang ketidakpastiannya—margin of error, interval kepercayaan, pernyataan tentang keterbatasan data yang mendasarinya. Tidak boleh ada prediksi yang disajikan sebagai kepastian. Kedua, prediksi harus selalu diperlakukan sebagai hipotesis yang bisa diuji dan direvisi, bukan sebagai diagnosis final. Setiap prediksi tentang seorang siswa harus disertai dengan pertanyaan: "Apa yang bisa kita lakukan untuk membuktikan bahwa prediksi ini salah?" Ketiga—dan ini adalah penerapan paling konkret dari Hak Veto Manusia—harus selalu ada manusia yang memiliki wewenang dan keberanian untuk mengatakan, "Saya mengenal siswa ini, dan saya tidak percaya pada prediksi ini." Algorithmic determinism hanya bisa beroperasi dalam ruang hampa keberanian manusia. Keberanian untuk menolak, keberanian untuk percaya pada potensi yang tidak terlihat oleh data, keberanian untuk bertaruh pada manusia—inilah antitode yang paling kuat.

Deskilling Guru

Ancaman kedua—deskilling guru—adalah proses di mana keterampilan profesional yang esensial dari guru secara bertahap terkikis karena diambil alih oleh mesin.

Istilah *deskilling* sendiri berasal dari sosiologi tenaga kerja, terutama dari karya Harry Braverman dalam *Labor and Monopoly Capital* (1974), yang mendokumentasikan bagaimana kapitalisme industri secara sistematis memecah pekerjaan kerajinan yang kompleks menjadi tugas-tugas sederhana yang bisa dilakukan oleh pekerja yang kurang terampil dan dibayar lebih murah. Dalam konteks pendidikan, deskilling mengacu pada proses di mana AI mengambil alih tidak hanya tugas-tugas administratif yang memang seharusnya diotomatisasi, tetapi juga tugas-tugas inti dari pekerjaan profesional guru: mendiagnosis kesulitan belajar, merancang strategi pembelajaran, menilai kemajuan siswa, bahkan membangun hubungan dengan siswa.

Deskilling berbeda dari otomatisasi yang sehat—yang telah kita advokasikan sepanjang buku ini—dalam dua hal yang krusial. Pertama, deskilling tidak disertai dengan peningkatan peran. Dalam AI-Human Hybrid Pedagogy yang sejati, ketika AI mengambil alih tugas-tugas mekanis, guru beralih ke tugas-tugas yang lebih tinggi: dari penyampai konten menjadi arsitek pembelajaran, dari pemberi nilai menjadi mentor jiwa. Dalam deskilling, tidak ada peralihan semacam itu. Guru tetap melakukan apa yang selalu mereka lakukan—hanya saja sekarang sebagian besar dari pekerjaan itu dilakukan oleh mesin, dan yang tersisa untuk guru hanyalah sisa-sisa yang belum bisa diotomatisasi: mengawasi siswa saat mereka bekerja dengan AI, memastikan ketertiban, menangani kasus-kasus yang terlalu kompleks untuk ditangani oleh sistem. Profesi guru tidak bertransformasi; ia menyusut.

Kedua, deskilling merusak fondasi pengetahuan profesional. Ketika guru tidak lagi secara rutin mendiagnosis kesulitan belajar—karena AI yang melakukannya—mereka secara bertahap kehilangan kemampuan untuk mendiagnosis. Ketika guru tidak lagi merancang rencana pembelajaran dari awal—karena AI menghasilkan rencana yang siap pakai—mereka kehilangan pemahaman mendalam tentang mengapa rencana itu dirancang sedemikian rupa. Ketika guru tidak lagi menilai esai secara manual—karena AI memberikan skor dan umpan balik—mereka kehilangan kepekaan terhadap nuansa tulisan siswa. Ini adalah apa yang oleh Polanyi (1966) disebut sebagai pengetahuan taktis (*tacit knowledge*)—pengetahuan yang tidak bisa dikodifikasi dalam aturan eksplisit, yang berkembang melalui pengalaman bertahun-tahun, dan yang hilang ketika praktik yang menghasilkannya dihentikan.

Deskilling guru bukan hanya ancaman terhadap kesejahteraan profesional guru—meskipun itu penting. Ia adalah ancaman terhadap kualitas pendidikan secara keseluruhan. Karena ketika guru kehilangan pengetahuan taktis mereka, mereka kehilangan kemampuan untuk melakukan intervensi yang tepat ketika AI gagal—dan AI akan gagal, dalam situasi-situasi yang tidak terduga, dengan siswa-siswa yang tidak sesuai dengan pola data. Mereka kehilangan kemampuan untuk melihat apa yang tidak bisa dilihat oleh AI: kilau pemahaman di mata siswa yang tidak tercermin dalam skor, kebingungan yang tersembunyi di balik jawaban yang benar secara kebetulan, potensi yang tidak terdeteksi oleh data. Mereka menjadi operator mesin, bukan pendidik.

Melawan deskilling membutuhkan desain yang sadar akan pemeliharaan keterampilan. Dalam setiap keputusan tentang apa yang diotomatisasi, pertanyaannya bukan hanya "bisakah ini diotomatisasi?" tetapi juga "apakah keterampilan yang diperlukan untuk melakukan ini penting untuk dipertahankan?" Jika jawabannya ya—jika keterampilan itu esensial untuk identitas profesional guru dan untuk kemampuan mereka menangani situasi yang tidak bisa ditangani AI—maka otomatisasi harus dirancang untuk mendukung, bukan menggantikan. AI bisa memberikan draf pertama dari rencana pembelajaran, tetapi guru harus memodifikasi, menyesuaikan, dan—dalam proses itu—mempertahankan pemahaman mereka tentang mengapa rencana itu bekerja. AI bisa memberikan umpan balik awal pada esai, tetapi guru harus membaca setidaknya sebagian dari esai itu sendiri, untuk mempertahankan kepekaan mereka terhadap tulisan siswa. AI bisa menjadi asisten, tetapi tidak boleh menjadi pengganti untuk praktik profesional yang esensial.

Data Colonialism

Ancaman ketiga—data colonialism atau kolonialisme data—adalah yang paling luas cakupannya dan paling dalam akarnya dalam struktur ekonomi politik global. Istilah ini merujuk pada proses di mana data—dalam konteks kita, data siswa—diekstraksi dari populasi yang rentan oleh aktor-aktor yang lebih kuat, tanpa persetujuan yang sesungguhnya, tanpa kompensasi yang adil, dan sering kali tanpa sepengetahuan mereka yang datanya diambil. Konsep ini dikembangkan oleh Couldry dan Mejias (2019) dalam *The Costs of Connection*, di mana mereka berargumen bahwa ekstraksi data kontemporer bukanlah sekadar "pelanggaran privasi" dalam pengertian individual, melainkan sebuah orde sosial baru yang melanjutkan logika kolonialisme historis—eksploitasi sumber daya dari wilayah-wilayah yang kurang berkuasa untuk keuntungan pusat-pusat kekuasaan—dalam bentuk digital.

Dalam konteks pendidikan, data colonialism mengambil bentuk yang sangat konkret. Platform-platform ed-tech yang digunakan oleh sekolah-sekolah di Indonesia—mayoritas dikembangkan oleh perusahaan dari Amerika Serikat, China, atau Eropa—mengumpulkan data tentang bagaimana jutaan siswa Indonesia belajar, berpikir, membuat kesalahan, dan berkembang. Data ini—yang dalam agregatnya merupakan sumber daya yang sangat berharga untuk melatih model AI yang lebih baik—disimpan di server di luar negeri, dianalisis oleh insinyur di luar negeri, dan menghasilkan keuntungan yang dinikmati di luar negeri. Sementara itu, siswa, guru, dan sekolah di Indonesia—yang data mereka menjadi bahan bakar untuk seluruh sistem—tidak menerima kompensasi, tidak memiliki kendali, dan sering kali bahkan tidak tahu bahwa ekstraksi ini sedang berlangsung.

Data colonialism tidak hanya merugikan dalam hal keadilan distributif—meskipun itu penting. Ia juga menciptakan ketergantungan struktural. Ketika data pendidikan Indonesia—pola belajar, miskonsepsi umum, karakteristik

linguistik dan kultural—tersimpan secara eksklusif di server perusahaan asing, maka kemampuan untuk membangun AI pendidikan yang sesuai dengan konteks Indonesia menjadi bergantung pada akses ke server itu. Ketergantungan ini bukan hanya teknis; ia adalah ketergantungan epistemik. Pengetahuan tentang bagaimana siswa Indonesia belajar dimiliki dan dikendalikan oleh pihak-pihak yang tidak akuntabel kepada publik Indonesia. Ini adalah bentuk baru dari imperialisme—bukan imperialisme wilayah, tetapi imperialisme data, imperialisme pengetahuan, imperialisme kapasitas untuk memahami dan membentuk masa depan.

Melawan data colonialism membutuhkan kedaulatan data yang sesungguhnya—bukan sekadar sebagai prinsip etis di atas kertas, tetapi sebagai realitas operasional. Data pendidikan Indonesia harus disimpan di infrastruktur yang berada dalam yurisdiksi Indonesia, diatur oleh hukum Indonesia, dan dikelola oleh institusi-institusi yang akuntabel kepada publik Indonesia. Ini tidak berarti isolasi—data agregat yang dianonimkan bisa, dan seharusnya, dibagikan untuk kolaborasi riset internasional. Tetapi keputusan tentang apa yang dibagikan, dengan siapa, untuk tujuan apa, harus dibuat secara demokratis di dalam negeri, bukan oleh vendor asing di balik pintu tertutup.

Kedaulatan data juga berarti membangun kapasitas lokal. Indonesia harus berinvestasi dalam mendidik ilmuwan data, insinyur AI, dan peneliti pendidikan yang mampu membangun, mengevaluasi, dan mengadaptasi teknologi AI—bukan hanya menjadi konsumen pasif dari teknologi yang dikembangkan di tempat lain. Universitas-universitas Indonesia harus menjadi pusat riset tentang AI dalam pendidikan yang diakui secara global, bukan hanya cabang dari pusat riset asing. Start-up ed-tech lokal harus didukung—melalui kebijakan, pendanaan, dan kemitraan dengan sektor publik—untuk mengembangkan solusi yang sesuai dengan kebutuhan Indonesia, bukan sekadar mengadaptasi solusi yang dirancang untuk konteks yang sama sekali berbeda.

Konvergensi Ancaman dan Perlawanan Terpadu

Ketiga ancaman ini—algorithmic determinism, deskilling guru, dan data colonialism—bukanlah ancaman yang terpisah yang bisa dilawan satu per satu. Mereka saling terkait dalam sebuah lingkaran setan yang saling memperkuat. Data colonialism menyediakan data yang digunakan untuk melatih algoritma yang semakin canggih. Algoritma yang semakin canggih mengambil alih semakin banyak tugas profesional guru, mendorong deskilling. Guru yang mengalami deskilling kehilangan kemampuan untuk menantang rekomendasi algoritma, memperkuat algorithmic determinism. Dan algorithmic determinism menghasilkan lebih banyak data tentang siswa yang "berhasil" dan "gagal" dalam jalur-jalur yang telah ditentukan, yang kemudian digunakan untuk melatih algoritma yang lebih canggih lagi. Begitu seterusnya, dalam spiral yang semakin dalam menuju The Great Silencing.

Memutus lingkaran setan ini membutuhkan perlawanan terpadu pada semua front secara simultan. Tidak cukup hanya melawan algorithmic determinism dengan Hak Veto Manusia, jika pada saat yang sama guru mengalami deskilling sehingga mereka tidak memiliki kapasitas untuk menggunakan hak itu secara efektif. Tidak cukup hanya melawan deskilling dengan desain yang memelihara keterampilan, jika pada saat yang sama data colonialism terus mengekstraksi sumber daya yang diperlukan untuk membangun kapasitas lokal. Dan tidak cukup hanya melawan data colonialism dengan kedaulatan data, jika pada saat yang sama algoritma yang berjalan di atas data itu tetap tidak transparan dan tidak akuntabel.

Perlawanan terpadu ini, pada akhirnya, adalah proyek politik. Ia membutuhkan mobilisasi berbagai aktor—guru, siswa, orang tua, peneliti, organisasi masyarakat sipil, pembuat kebijakan yang visioner—untuk menuntut dan membangun sebuah ekosistem AI pendidikan yang berdaulat, adil, dan manusiawi. Ia membutuhkan keberanian untuk mengatakan "tidak" pada godaan solusi cepat yang ditawarkan oleh vendor asing, "tidak" pada narasi bahwa efisiensi adalah segalanya, "tidak" pada delegasi keputusan kepada mesin yang tidak bisa bertanggung jawab. Dan ia membutuhkan imajinasi untuk membangun alternatif—sebuah visi tentang pendidikan yang menggunakan AI bukan untuk mengontrol, mengekstraksi, atau menggantikan, melainkan untuk memberdayakan, memperkaya, dan membebaskan.

BAGIAN 5

Jurang Kegagalan

Bab 15
The Great Silencing

Di awal buku ini, saya memperkenalkan sebuah istilah yang mungkin terdengar dramatis—*The Great Silencing*—sebagai diagnosis awal terhadap fenomena yang sedang berlangsung di ruang-ruang kelas kontemporer. Istilah itu merujuk pada meredupnya suara-suara yang seharusnya menjadi inti dari proses pendidikan: suara pertanyaan, suara keraguan, suara perdebatan, suara dialog. Namun, di bagian-bagian awal itu, The Great Silencing masih berupa sketsa—sebuah diagnosis yang diungkapkan dalam garis-garis besarnya, tanpa elaborasi yang memadai tentang mekanisme internalnya, tentang bagaimana tepatnya pembungkaman itu bekerja, dan tentang mengapa ia begitu sulit dilawan.

Sekarang, setelah menempuh perjalanan panjang melalui landasan intelektual, proyeksi global, dan peta konsep yang mendetail, kita memiliki peralatan analitis yang diperlukan untuk kembali ke konsep The Great Silencing dan membongkarnya secara lebih sistematis. Bagian Kelima dari buku ini—"Jurang Kegagalan"—didedikasikan untuk menganalisis risiko-risiko terberat yang akan terjadi jika AI-Human Hybrid Pedagogy gagal diimplementasikan secara etis. Dan di jantung dari jurang kegagalan itu, sebagai ancaman yang paling fundamental dan paling meresap, terdapat The Great Silencing.

Apa yang membuat The Great Silencing begitu berbahaya bukanlah bahwa ia muncul dari niat jahat yang eksplisit. Justru sebaliknya: ia muncul dari niat baik yang disalaharahkan, dari efisiensi yang tidak dikendalikan, dari kenyamanan yang tidak dipertanyakan. Tidak ada yang secara sengaja "membungkam" siswa. Tidak ada konspirator jahat yang merencanakan untuk menghilangkan suara kritis dari ruang kelas. Yang ada hanyalah sistem—sistem yang, melalui operasinya yang normal dan bahkan optimal dalam pengertian teknis, secara bertahap menghilangkan kondisi-kondisi yang diperlukan bagi suara manusia untuk berkembang. Inilah yang membuat The Great Silencing begitu sulit dideteksi dan begitu sulit dilawan: ia tidak terlihat seperti ancaman. Ia terlihat seperti kemajuan. Ia terlihat seperti bantuan. Ia terlihat seperti personalisasi yang peduli.

The Great Silencing, sebagaimana akan kita lihat dalam bab ini, beroperasi melalui tiga lapis pembungkaman yang saling terkait dan saling memperkuat. Lapis pertama adalah pembungkaman suara kritis: atrofi kemampuan bertanya yang terjadi ketika setiap pertanyaan sudah diantisipasi dan dijawab oleh AI sebelum sempat dirumuskan sepenuhnya. Lapis kedua adalah penjinakan jiwa pemberontak: hilangnya gesekan—dengan ide-ide yang menantang, dengan perspektif yang berbeda, dengan kesulitan yang memaksa kita untuk berpikir ulang—yang merupakan kondisi yang diperlukan untuk pertumbuhan intelektual dan moral.

Lapis ketiga adalah pengosongan ruang sakral: hilangnya keheningan, kontemplasi, dan perjumpaan tak-termediasi yang merupakan sumber dari kreativitas terdalam dan makna eksistensial. Ketiga lapis ini bukanlah fenomena yang terpisah; mereka adalah tiga dimensi dari satu proses yang sama: proses di mana manusia, secara bertahap dan tanpa disadari, kehilangan kapasitas untuk menjadi subjek yang berpikir, mempertanyakan, dan mencipta—dan sebagai gantinya menjadi objek yang diproses oleh sistem yang semakin efisien.

Pembungkaman Suara Kritis

Tidak ada gambaran yang lebih memilukan tentang kondisi manusia di era informasi daripada ini: kita tidak pernah memiliki begitu banyak akses ke pengetahuan, namun kita tidak pernah begitu jarang mengajukan pertanyaan yang sesungguhnya. Yang saya maksud dengan "pertanyaan yang sesungguhnya" bukanlah pertanyaan instrumental—"Apa jawaban dari soal nomor tiga?" atau "Kapan Perang Dunia II berakhir?"—yang dengan mudah dan cepat dijawab oleh mesin pencari atau AI. Melainkan pertanyaan-pertanyaan yang lahir dari keingintahuan yang gelisah, dari kebingungan yang produktif, dari hasrat untuk memahami bukan hanya fakta-fakta di permukaan tetapi struktur-struktur yang lebih dalam yang memberi makna pada fakta-fakta itu. Pertanyaan-pertanyaan yang tidak memiliki jawaban tunggal yang benar. Pertanyaan-pertanyaan yang, ketika diajukan, mengubah si penanya—membuka cakrawala baru, menantang asumsi lama, menciptakan kemungkinan-kemungkinan yang sebelumnya tidak terbayangkan.

Kemampuan untuk mengajukan pertanyaan semacam ini—kemampuan yang oleh para filsuf sejak Socrates disebut sebagai rasa ingin tahu epistemik (*epistemic curiosity*)—bukanlah bakat bawaan yang dimiliki atau tidak dimiliki oleh seseorang. Ia adalah kapasitas yang harus dipupuk, dilatih, dan dirawat—atau, jika diabaikan, akan mengalami atrofi: penyusutan dan pelemahan akibat tidak digunakan. Seperti otot yang tidak pernah dilatih, seperti bahasa yang tidak pernah diucapkan, seperti keterampilan yang tidak pernah dipraktikkan, kemampuan bertanya akan layu ketika lingkungan tidak lagi menuntut atau bahkan tidak lagi memberi ruang untuk penggunaannya. Inilah yang terjadi dalam The Great Silencing: bukan bahwa seseorang secara aktif melarang siswa untuk bertanya, melainkan bahwa lingkungan belajar—yang semakin dimediasi oleh AI yang selalu siap memberikan jawaban—secara bertahap menghilangkan kebutuhan, kesempatan, dan pada akhirnya kapasitas untuk mengajukan pertanyaan yang mendalam.

Untuk memahami bagaimana atrofi ini terjadi, kita perlu melihat lebih dekat mekanisme-mekanisme spesifik yang melaluinya AI—dalam mode penggunaannya yang paling umum—melemahkan kapasitas bertanya. Mekanisme pertama adalah penghilangan ketidakpastian yang terlalu dini. Sebagaimana telah kita bahas dalam Bab 2 dan Bab 6, belajar yang sesungguhnya—dalam pengertian Piagetian tentang *disequilibrium* dan konstruksi pengetahuan—membutuhkan periode ketidakpastian, kebingungan, dan bahkan frustrasi. Ketika seorang siswa

dihadapkan pada fenomena yang tidak bisa dijelaskan oleh skema kognitifnya yang ada, ia mengalami ketidakseimbangan—dan ketidakseimbangan inilah yang memotivasi pencarian, pertanyaan, dan pada akhirnya reorganisasi kognitif yang menghasilkan pemahaman yang lebih dalam. AI, dengan menyediakan jawaban instan yang jelas dan terstruktur, menghilangkan periode ketidakpastian ini. Siswa tidak perlu bergulat dengan kebingungan; bantuan selalu tersedia. Akibatnya, mereka tidak pernah mengembangkan apa yang oleh para psikolog disebut sebagai toleransi terhadap ambiguitas—kemampuan untuk tetap berfungsi secara kognitif dalam situasi di mana informasi tidak lengkap, kontradiktif, atau tidak jelas.

Mekanisme kedua adalah penguatan budaya jawaban atas budaya pertanyaan. Setiap interaksi dengan AI yang hanya berupa "tanya-jawab" —siswa bertanya, AI menjawab—memperkuat sebuah epistemologi tersembunyi: bahwa pengetahuan terdiri dari jawaban-jawaban yang sudah tersedia, bahwa tugas pembelajar adalah memperoleh jawaban-jawaban itu, dan bahwa semakin cepat dan efisien seseorang memperolehnya, semakin baik. Epistemologi ini adalah kebalikan dari apa yang oleh Freire (1970) disebut sebagai pendidikan yang memproblematisasi, di mana pengetahuan dipahami sebagai sesuatu yang dikonstruksi melalui dialog, investigasi, dan refleksi kritis—bukan sebagai sesuatu yang sudah jadi dan tinggal diambil. Semakin sering siswa berinteraksi dengan AI dalam mode tanya-jawab, semakin kuat epistemologi jawaban ini tertanam, dan semakin asing—bahkan semakin tidak nyaman—gagasan bahwa belajar adalah tentang mengajukan pertanyaan yang belum ada jawabannya.

Mekanisme ketiga adalah personalisasi yang memperkuat zona nyaman intelektual. Sebagaimana telah kita bahas dalam Bab 8, personalisasi berbasis AI—jika tidak dirancang dengan hati-hati—cenderung memberikan kepada siswa lebih banyak dari apa yang sudah mereka sukai dan kuasai, dan lebih sedikit dari apa yang menantang atau membingungkan mereka. Dalam jangka panjang, ini menciptakan *filter bubble* intelektual: sebuah ruang di mana siswa hanya terpapar pada pertanyaan-pertanyaan yang sudah bisa mereka jawab, perspektif-perspektif yang sudah mereka setujui, dan tingkat kesulitan yang sudah mereka kuasai. Pertanyaan-pertanyaan yang benar-benar mengganggu—yang menantang asumsi fundamental, yang membuka area ketidaktahuan yang luas, yang membuat tidak nyaman—tidak pernah muncul, karena algoritma belajar bahwa siswa "tidak tertarik" atau "tidak siap" untuk pertanyaan-pertanyaan semacam itu.

Akumulasi dari ketiga mekanisme ini, seiring waktu, adalah atrofi yang sesungguhnya: siswa tidak hanya kehilangan kebiasaan bertanya secara mendalam, tetapi juga kehilangan kapasitas untuk melakukannya. Sirkuit-sirkuit saraf yang mendukung rasa ingin tahu epistemik—yang, sebagaimana ditunjukkan oleh penelitian dalam neurosains kognitif, membutuhkan latihan yang konsisten untuk dipertahankan—melemah karena tidak digunakan. Siswa menjadi semakin efisien dalam menemukan jawaban, tetapi semakin tidak mampu dalam merumuskan pertanyaan. Mereka menjadi konsumen pengetahuan yang mahir, tetapi bukan

produsen pengetahuan yang kreatif. Mereka tahu banyak hal, tetapi tidak tahu apa yang harus dilakukan dengan pengetahuan itu—karena pengetahuan tanpa pertanyaan adalah seperti palu tanpa tangan yang mengayunkannya: benda mati yang menunggu untuk digunakan, tetapi tidak memiliki arah atau tujuan.

Dalam konteks inilah kita bisa memahami betapa profetisnya peringatan John Dewey (1910) lebih dari satu abad yang lalu, ketika ia menulis dalam *How We Think* bahwa "sikap ilmiah" —yang ia definisikan sebagai keterbukaan terhadap keraguan, kesediaan untuk menunda kesimpulan, dan hasrat yang tak terpuaskan untuk terus bertanya—adalah pencapaian peradaban yang rapuh, yang harus secara sadar dipupuk dan dilindungi. Dewey tidak membayangkan AI, tentu saja, tetapi ia memahami sesuatu yang sangat relevan untuk momen kita: bahwa kapasitas untuk bertanya secara mendalam bukanlah sesuatu yang akan berkembang dengan sendirinya dalam lingkungan yang tidak mendukungnya. Ia membutuhkan kondisi-kondisi tertentu—ruang untuk keraguan, waktu untuk refleksi, kebebasan dari tekanan untuk segera menghasilkan jawaban yang benar—dan kondisi-kondisi ini, dalam ekosistem AI yang tidak diatur dengan baik, sedang dihilangkan secara sistematis. Inilah lapis pertama dari The Great Silencing, dan ia adalah fondasi di atas mana dua lapis berikutnya—penjinakan jiwa pemberontak dan pengosongan ruang sakral—dibangun. Sebab ketika kemampuan untuk bertanya telah mengalami atrofi, apa yang tersisa untuk memberontak? Dan ketika suara kritis telah dibungkam, untuk apa ruang sakral dipertahankan?

Penjinakan Jiwa Pemberontak

Jika lapis pertama The Great Silencing beroperasi pada dimensi kognitif—membungkam suara pertanyaan, mengikis kapasitas untuk berpikir kritis—maka lapis kedua beroperasi pada dimensi yang lebih dalam: dimensi eksistensial dan moral. Lapis kedua ini menyasar bukan hanya cara kita berpikir, tetapi juga siapa kita sebagai subjek yang memiliki kehendak, integritas, dan keberanian untuk menantang. Ia adalah penjinakan jiwa pemberontak: proses di mana gesekan—dengan ide-ide yang mengusik, dengan perspektif yang berbeda, dengan realitas yang tidak nyaman—yang merupakan kondisi yang diperlukan untuk pertumbuhan intelektual dan moral, secara bertahap dihilangkan dari lingkungan belajar.

Untuk memahami apa yang dipertaruhkan dalam lapis kedua ini, kita perlu mundur sejenak dan merenungkan sebuah pertanyaan yang jarang diajukan dalam diskusi tentang pendidikan: apa peran ketidaknyamanan dalam membentuk manusia? Dalam tradisi pedagogis yang membentang dari Socrates hingga Freire, dari *Bildung* Jerman hingga pedagogi kritis Amerika Latin, ada sebuah pengakuan yang konsisten bahwa pertumbuhan sejati—pertumbuhan yang tidak hanya menambah pengetahuan tetapi mentransformasi kesadaran—memerlukan perjumpaan dengan yang sulit. Bukan kesulitan dalam pengertian beban yang tidak perlu, melainkan kesulitan dalam pengertian gesekan produktif: ketegangan antara apa yang kita yakini sekarang dan apa yang mungkin kita yakini; konfrontasi

dengan perspektif yang menantang prasangka kita; pengalaman tentang batas-batas pemahaman kita sendiri yang memaksa kita untuk melampauinya.

Gadamer (1960), dalam *Truth and Method*, menangkap esensi dari proses ini melalui konsepnya tentang peleburan cakrawala (*Horizontverschmelzung*). Bagi Gadamer, memahami bukanlah tindakan menyerap informasi baru ke dalam kerangka yang sudah ada. Memahami adalah peristiwa di mana cakrawala kita—seluruh sistem asumsi, nilai, dan prasangka yang membentuk cara kita melihat dunia—bertemu dengan cakrawala yang lain, dan dalam pertemuan itu, keduanya ditransformasi. Pertemuan ini tidak pernah nyaman. Ia melibatkan pengakuan bahwa cara kita memahami dunia tidak lengkap, tidak final, mungkin bahkan keliru. Ia melibatkan risiko—risiko bahwa kita akan diubah oleh apa yang kita temui, bahwa keyakinan-keyakinan yang kita pegang teguh akan terguncang. Dan justru karena melibatkan risiko inilah, peleburan cakrawala adalah peristiwa pendidikan dalam pengertian yang paling mendalam.

Dalam ekosistem AI-Human Hybrid yang gagal—yang tergelincir ke dalam The Great Silencing—peristiwa peleburan cakrawala semacam ini menjadi semakin langka, dan akhirnya hampir mustahil. Penyebabnya bukanlah karena AI secara aktif mencegahnya, melainkan karena logika personalisasi yang mendasari sebagian besar sistem AI kontemporer secara halus dan sistematis menghilangkan kondisi-kondisi yang memungkinkannya terjadi. Ketika algoritma dilatih untuk memaksimalkan keterlibatan, kepuasan, dan kenyamanan pengguna, ia belajar—melalui jutaan iterasi dan miliaran titik data—bahwa konten yang menantang, mengusik, atau membingungkan cenderung membuat pengguna berhenti, beralih, atau merasa tidak nyaman. Respons yang optimal secara algoritmik adalah memberikan lebih banyak dari apa yang sudah disukai, lebih banyak dari apa yang sudah disetujui, lebih banyak dari apa yang sudah dikuasai. Hasilnya adalah gelembung epistemik yang semakin tebal dan semakin sulit ditembus: sebuah ruang personal yang dipenuhi dengan gema dari diri sendiri.

Risiko ini menjadi sangat akut dalam konteks pendidikan, karena pendidikan—setidaknya dalam pengertian yang telah kita bangun dari Freire dan tradisi pedagogi kritis—justru mensyaratkan pembongkaran gelembung epistemik, bukan penguatannya. Pendidikan yang membebaskan adalah pendidikan yang mempertemukan siswa dengan kontradiksi-kontradiksi dalam pemahaman mereka sendiri, dengan batas-batas dari apa yang bisa mereka jelaskan, dengan suara-suara dari mereka yang berbeda—secara kultural, ideologis, pengalaman. Pertemuan-pertemuan ini tidak nyaman, dan ketidaknyamanan itu bukanlah efek samping yang tidak diinginkan; ia adalah inti dari proses itu sendiri. Tanpa ketidaknyamanan, tidak ada *disequilibrium*. Tanpa *disequilibrium*, tidak ada reorganisasi kognitif. Tanpa reorganisasi kognitif, tidak ada pertumbuhan yang sesungguhnya—hanya akumulasi informasi dalam kerangka yang tetap sama.

Yang membuat situasi ini sangat problematis dalam konteks AI adalah bahwa ketidaknyamanan tidak bisa dengan mudah diprogramkan ke dalam algoritma

personalisasi. Kita bisa, tentu saja, secara teknis memerintahkan sistem untuk "memberikan tantangan" atau "menyajikan perspektif yang berlawanan." Tetapi ada perbedaan kualitatif antara tantangan yang dihasilkan secara algoritmik dan tantangan yang muncul dari perjumpaan manusiawi yang autentik. Tantangan algoritmik adalah tantangan yang steril: ia dirancang, dijadwalkan, dan dikemas dengan rapi dalam antarmuka yang ramah. Ia tahu batas-batasnya sendiri, karena ia diprogram untuk tidak melampaui batas-batas itu. Ia tidak memiliki risiko eksistensial—risiko bahwa si penantang sendiri akan diubah oleh perjumpaan itu, bahwa konflik akan muncul tanpa resolusi yang rapi, bahwa pertanyaan-pertanyaan yang diajukan akan tetap terbuka dan mengganggu lama setelah sesi belajar berakhir.

Seorang guru manusia, sebaliknya—seorang guru yang hadir secara autentik, yang peduli, yang berani—bisa menciptakan jenis gesekan yang tidak bisa direplikasi oleh algoritma. Bukan karena guru memiliki akses ke informasi rahasia yang tidak dimiliki AI, melainkan karena guru mengambil risiko. Ketika seorang guru menantang asumsi mendasar seorang siswa, ia juga membuka dirinya sendiri untuk ditantang balik. Ketika seorang guru mempertemukan siswa dengan perspektif yang radikal, ia harus siap untuk menghadapi konsekuensi dari pertemuan itu—kebingungan, kemarahan, penolakan—tanpa jaminan bahwa semuanya akan berakhir dengan baik. Risiko ini—risiko bahwa hubungan pedagogis itu sendiri akan diuji, bahwa otoritas guru akan dipertanyakan, bahwa konflik akan muncul tanpa solusi yang sudah ditentukan—adalah justru apa yang memberi gesekan itu kekuatan transformatifnya. Dan risiko ini tidak bisa diprogramkan, karena ia berasal dari kerentanan manusia yang tidak dimiliki oleh mesin.

Dalam The Great Silencing lapis kedua, penghilangan gesekan tidak terjadi secara dramatis. Ia terjadi secara gradual, hampir tidak terasa—seperti erosi tanah yang, milimeter demi milimeter, mengikis fondasi sebuah bangunan. Setiap kali seorang siswa dihadapkan pada pilihan antara perspektif yang menantang dan perspektif yang mengkonfirmasi, dan algoritma—dengan niat "membantu"—menyajikan yang terakhir, gesekan telah dikurangi. Setiap kali seorang siswa mengalami kebingungan dan, alih-alih dibiarkan bergulat dengannya, segera diberikan jawaban yang jelas dan terstruktur, gesekan telah dihaluskan. Setiap kali umpan balik dari AI dirancang untuk mendorong dan memotivasi—tanpa pernah benar-benar menantang—jiwa pemberontak telah dijinakkan sedikit demi sedikit. Tidak ada yang salah dengan setiap interaksi individual. Tidak ada yang secara eksplisit "membungkam." Tetapi akumulasi dari jutaan interaksi yang dimuluskan, selama ribuan jam pembelajaran, menghasilkan efek yang mendalam: sebuah generasi yang terbiasa dengan kenyamanan intelektual, yang tidak pernah belajar untuk menghadapi—apalagi menghargai—ketidaknyamanan yang merupakan tanda dari pemikiran yang sesungguhnya.

Konsekuensi dari penjinakan ini melampaui ruang kelas. Masyarakat demokratis bergantung pada warga negara yang tidak hanya mampu berpikir kritis, tetapi juga

memiliki keberanian untuk berbeda pendapat—keberanian untuk menantang konsensus, untuk mengajukan pertanyaan yang tidak populer, untuk bertahan dalam keyakinan mereka di hadapan tekanan sosial. Keberanian ini, seperti keberanian untuk bertanya yang telah kita bahas dalam sesi sebelumnya, bukanlah sifat bawaan. Ia adalah kapasitas yang harus dipupuk melalui pengalaman berulang kali menghadapi gesekan dan belajar bahwa gesekan—meskipun tidak nyaman—tidak perlu ditakuti. Ketika lingkungan pendidikan secara sistematis menghilangkan gesekan, ia juga secara sistematis melemahkan fondasi dari keberanian sipil. Generasi yang tidak pernah dilatih untuk menghadapi ketidaknyamanan intelektual di sekolah tidak akan tiba-tiba mampu melakukannya ketika dihadapkan pada tekanan untuk conform dalam kehidupan dewasa. Mereka akan mencari kenyamanan. Mereka akan mencari konfirmasi. Mereka akan—seperti yang telah mereka pelajari—memilih jalur yang paling sedikit gesekannya.

Dalam visi Freirean, pendidikan yang membebaskan selalu melibatkan apa yang ia sebut sebagai praksis: kesatuan dialektis antara refleksi dan aksi, antara memahami dunia dan mengubahnya. Praksis tidak pernah nyaman. Ia menuntut keterlibatan dengan kontradiksi-kontradiksi nyata dalam realitas sosial, dengan penderitaan dan ketidakadilan yang bukan sekadar bahan diskusi akademis tetapi realitas yang dihayati. Ia menuntut keberanian untuk tidak hanya berpikir secara berbeda, tetapi juga bertindak secara berbeda—dan untuk menanggung konsekuensi dari tindakan itu. The Great Silencing lapis kedua, dengan menghilangkan gesekan dari lingkungan belajar, tidak hanya membungkam suara kritis; ia juga melumpuhkan kapasitas untuk praksis. Siswa mungkin masih bisa berpikir secara kritis dalam pengertian teknis—menganalisis argumen, mendeteksi bias, mengevaluasi bukti—tetapi mereka kehilangan dorongan untuk membawa pemikiran kritis itu ke dalam tindakan, karena tindakan selalu melibatkan risiko, selalu melibatkan gesekan, selalu melibatkan kemungkinan gagal atau ditolak.

Penjinakan jiwa pemberontak, dengan demikian, adalah tahap lanjut dari The Great Silencing. Pada tahap ini, bukan hanya suara yang dibungkam, tetapi juga kehendak untuk bersuara. Bukan hanya pertanyaan yang dihilangkan, tetapi juga hasrat untuk mempertanyakan. Bukan hanya gesekan yang dihaluskan, tetapi juga kapasitas untuk mentoleransi—dan bahkan menghargai—gesekan sebagai tanda kehidupan intelektual yang sehat. Dalam keheningan yang dihasilkan, tidak ada yang secara eksplisit dilarang. Tidak ada sensor. Tidak ada penindasan yang terlihat. Yang ada hanyalah ketiadaan: ketiadaan konflik, ketiadaan tantangan, ketiadaan perjumpaan dengan yang lain yang bisa mengubah kita. Ketiadaan yang, justru karena terasa begitu nyaman, begitu mudah diterima, begitu sulit untuk dikenali sebagai masalah—apalagi untuk dilawan. Inilah puncak ironi dari penjinakan: jiwa pemberontak tidak ditundukkan dengan kekerasan; ia dilucuti dengan kenyamanan, sampai ia tidak lagi merasa perlu untuk memberontak. Dan di atas fondasi jiwa-jiwa yang telah dijinakkan ini, lapis ketiga dari The Great Silencing—pengosongan ruang sakral—akan menemukan tanah yang paling subur untuk tumbuh.

Pengosongan Ruang Sakral

Kita tiba sekarang pada lapis ketiga dari The Great Silencing—lapis yang paling dalam, paling sulit dideteksi, dan paling menghancurkan. Jika lapis pertama membungkam suara kritis dan lapis kedua menjinakkan jiwa pemberontak, maka lapis ketiga menyasar sesuatu yang bahkan lebih fundamental: ruang sakral di mana manusia bertemu dengan dirinya sendiri, dengan misteri eksistensi, dan—bagi mereka yang beriman—dengan Yang Transenden. Lapis ketiga ini adalah pengosongan ruang sakral: proses di mana keheningan, kontemplasi, dan perjumpaan tak-termediasi secara bertahap disingkirkan dari kehidupan—bukan karena dilarang, melainkan karena diisi, dipadati, dan akhirnya dihilangkan oleh kebisingan digital yang tak pernah berhenti.

Istilah "ruang sakral" yang saya gunakan di sini memerlukan klarifikasi segera. Saya tidak merujuk secara sempit pada ruang keagamaan—meskipun itu termasuk di dalamnya. Yang saya maksud adalah sesuatu yang lebih luas dan lebih mendasar: dimensi pengalaman manusia yang tidak bisa direduksi menjadi produktivitas, efisiensi, atau optimasi. Ruang sakral adalah ruang di mana kita tidak "menghasilkan" apa pun. Di mana kita tidak "mencapai" apa pun. Di mana kita tidak "mengoptimalkan" apa pun. Ia adalah ruang untuk sekadar *ada*—bukan untuk *melakukan* atau *memproduksi*. Dalam ruang sakral, kita berhenti menjadi *homo economicus* yang selalu menghitung, selalu menimbang, selalu mencari hasil. Kita menjadi—untuk meminjam istilah dari filsafat eksistensial—*Dasein*: makhluk yang mampu bertanya tentang makna keberadaannya sendiri.

Mengapa ruang sakral ini penting bagi pendidikan? Bukankah pendidikan justru tentang "menghasilkan" sesuatu—pengetahuan, keterampilan, kompetensi? Di sinilah letak kesalahpahaman yang paling mendasar tentang tujuan pendidikan, sebuah kesalahpahaman yang telah dikritik oleh para pemikir dari berbagai tradisi selama berabad-abad. Pendidikan, pada levelnya yang paling dalam, bukan hanya tentang memperoleh kemampuan untuk *melakukan*. Ia adalah tentang menjadi manusia yang lebih penuh—manusia yang tidak hanya mampu bekerja dan bersaing, tetapi juga mampu merenung, mampu merasakan kekaguman di hadapan misteri, mampu menemukan makna dalam pengalaman yang tidak bisa diukur dengan metrik apa pun.

Josef Pieper, dalam esainya yang mendalam *Leisure: The Basis of Culture* (1948), berargumen bahwa kapasitas untuk *leisure*—yang ia bedakan secara tajam dari sekadar "waktu luang" atau "hiburan"—adalah fondasi dari seluruh budaya manusia. *Leisure* bagi Pieper bukanlah ketiadaan aktivitas, melainkan sikap jiwa: kemampuan untuk hening, untuk menerima, untuk membiarkan diri disentuh oleh realitas tanpa dorongan untuk segera menguasai, mengukur, atau memanfaatkannya. "Leisure," tulis Pieper (1948, p. 40), "adalah kondisi jiwa di mana manusia mampu merenungkan realitas sebagaimana adanya—bukan sebagai bahan mentah untuk dimanipulasi, tetapi sebagai objek kekaguman dan kontemplasi." Keheningan dan

kontemplasi, dalam kerangka ini, bukanlah kemewahan yang bisa disingkirkan demi efisiensi pendidikan. Mereka adalah prasyarat untuk segala bentuk pemahaman yang mendalam, untuk segala bentuk kreativitas yang otentik, untuk segala bentuk perjumpaan yang bermakna dengan realitas.

Dalam ekosistem AI-Human Hybrid yang gagal—yang tergelincir ke dalam The Great Silencing lapis ketiga—ruang sakral ini secara sistematis dikosongkan. Bukan karena AI secara aktif melarang kontemplasi, melainkan karena logika operasinya—selalu tersedia, selalu responsif, selalu siap mengisi setiap celah keheningan dengan informasi atau hiburan—menghilangkan kondisi-kondisi yang memungkinkan kontemplasi terjadi.

Proses pengosongan ini berlangsung melalui beberapa mekanisme yang saling terkait. Mekanisme pertama adalah pengisian setiap celah keheningan. Dalam kehidupan pra-digital, ada momen-momen "ruang antara" yang secara alami muncul: menunggu bus, berjalan kaki ke sekolah, duduk di beranda tanpa melakukan apa pun, terbaring di tempat tidur sebelum tidur. Dalam momen-momen ini—yang oleh para psikolog disebut sebagai *interstices*—pikiran mengembara, ide-ide tak terduga muncul, koneksi-koneksi yang tidak disadari sebelumnya tiba-tiba menjadi jelas. Banyak pemikir besar—dari matematikawan Henri Poincaré hingga fisikawan Richard Feynman—telah bersaksi tentang pentingnya momen-momen "tanpa tujuan" ini bagi kreativitas mereka. Sekarang, setiap celah keheningan itu diisi. Notifikasi, video pendek, musik, podcast, atau—dalam konteks pendidikan—AI Tutor yang selalu siap menjawab, selalu siap membantu, selalu siap mengisi keheningan dengan informasi yang bermanfaat. Tidak ada lagi "waktu antara." Tidak ada lagi ruang kosong. Setiap detik bisa dioptimasi, setiap momen bisa diisi dengan sesuatu yang "produktif."

Mekanisme kedua adalah delegasi refleksi. Kontemplasi—berpikir secara mendalam tentang pengalaman, tentang nilai, tentang makna—adalah kerja mental yang sulit dan sering kali tidak nyaman. Ia membutuhkan waktu, usaha, dan kesediaan untuk menghadapi pertanyaan-pertanyaan yang tidak memiliki jawaban sederhana. AI, dengan kemampuannya untuk memberikan ringkasan, analisis, dan bahkan "refleksi" yang sudah jadi—"Berdasarkan data belajarmu minggu ini, tampaknya kamu perlu lebih fokus pada manajemen waktu"—menawarkan jalan pintas yang menggoda. Alih-alih bergulat sendiri dengan pertanyaan "apa yang telah saya pelajari tentang diri saya sendiri minggu ini?", siswa bisa membaca ringkasan yang dihasilkan AI dan merasa bahwa refleksi telah dilakukan. Refleksi telah didelegasikan—dan, dalam proses delegasi itu, esensinya telah hilang. Sebab refleksi yang sesungguhnya bukanlah tentang menerima kesimpulan; ia adalah tentang proses sampai pada kesimpulan itu—proses yang melibatkan kebingungan, pengakuan akan ketidaktahuan, dan kadang-kadang perubahan mendasar dalam cara kita memandang diri sendiri dan dunia.

Mekanisme ketiga adalah komodifikasi pengalaman batin. Dalam ekosistem AI yang sepenuhnya terdata, bahkan momen-momen paling pribadi—kebingungan,

kekaguman, keraguan, harapan—menjadi bahan mentah untuk analisis. Setiap jeda dalam membaca diukur sebagai "waktu henti." Setiap pertanyaan yang diajukan kepada AI Tutor dicatat sebagai "titik data." Setiap perubahan dalam pola belajar ditandai sebagai "anomali" atau "tren." Tidak ada yang sakral—dalam pengertian dilindungi dari pengukuran dan analisis—karena logika sistemnya menuntut bahwa segala sesuatu, pada akhirnya, harus bisa diukur dan dioptimasi. Dalam kondisi seperti ini, jiwa—dalam pengertian tradisional sebagai pusat kehidupan batin yang tak tersentuh—kehilangan tempat berlindungnya. Ia menjadi telanjang di hadapan data, terpapar pada analisis, dan pada akhirnya direduksi menjadi serangkaian metrik yang bisa dikelola.

Konsekuensi dari pengosongan ruang sakral ini sangat mendalam dan meluas. Pada level individual, hilangnya keheningan dan kontemplasi berarti hilangnya sumber utama dari kreativitas dan pemahaman mendalam. Dalam sejarah intelektual dan spiritual manusia, momen-momen wawasan terbesar—dari "Eureka!" Archimedes hingga pengalaman pencerahan para mistikus—hampir selalu terjadi bukan dalam kesibukan, melainkan dalam keheningan; bukan dalam upaya aktif untuk memecahkan masalah, melainkan dalam penerimaan pasif yang memungkinkan sesuatu yang baru untuk muncul. Dengan menghilangkan kondisi-kondisi yang memungkinkan momen-momen semacam ini, The Great Silencing tidak hanya membungkam suara; ia juga mengeringkan sumber dari mana suara-suara baru—ide-ide baru, visi-visi baru, pemahaman-pemahaman baru—bisa lahir.

Pada level eksistensial, hilangnya ruang sakral berarti hilangnya kesempatan untuk bergulat dengan pertanyaan-pertanyaan yang paling fundamental: Siapakah aku? Untuk apa aku hidup? Apa yang benar-benar berharga? Pertanyaan-pertanyaan ini—yang oleh Viktor Frankl (1946), berdasarkan pengalamannya yang mengerikan di kamp konsentrasi Nazi, disebut sebagai "kehendak pada makna" (*will to meaning*)—bukanlah kemewahan filosofis yang bisa ditunda sampai urusan praktis selesai. Mereka adalah kebutuhan eksistensial yang, jika diabaikan, menghasilkan apa yang oleh Frankl disebut sebagai "kekosongan eksistensial" (*existential vacuum*): perasaan hampa, kehilangan arah, dan ketidakmampuan untuk menemukan alasan untuk terus berjuang. Dalam ekosistem yang selalu sibuk, selalu bising, selalu mengisi setiap celah dengan konten yang "bermanfaat," pertanyaan-pertanyaan ini tidak pernah mendapatkan ruang untuk muncul—apalagi untuk digumuli dengan serius. Siswa mungkin sangat sibuk belajar, sangat produktif dalam menyelesaikan tugas, sangat efisien dalam memperoleh kompetensi. Tetapi di tengah semua kesibukan itu, mereka mungkin kehilangan kontak dengan pertanyaan paling penting dari semua: *untuk apa semua ini?*

Pada level spiritual, hilangnya ruang sakral adalah hilangnya kemungkinan transendensi—kemungkinan untuk melampaui diri sendiri, untuk bersentuhan dengan sesuatu yang lebih besar dari ego, lebih dalam dari intelek, lebih misterius dari apa pun yang bisa diukur atau dijelaskan. Saya menggunakan kata "spiritual" di sini dalam pengertian yang luas dan inklusif—tidak terbatas pada tradisi

keagamaan tertentu, tetapi mencakup seluruh spektrum pengalaman manusia tentang yang sakral, yang misterius, yang tak-terkatakan. Dalam semua tradisi, pengalaman semacam ini membutuhkan keheningan. Ia membutuhkan ruang di mana kebisingan dunia—termasuk, dan mungkin terutama, kebisingan informasi—diredam, sehingga suara hati yang paling dalam, atau suara ilahi yang paling halus, bisa terdengar. The Great Silencing lapis ketiga, dengan mengisi setiap ruang hening dengan konten, tidak secara eksplisit menyangkal transendensi—tetapi ia membuatnya secara praktis tidak mungkin, karena kondisi-kondisi yang diperlukan untuk pengalaman transenden tidak lagi tersedia.

Dalam konteks Indonesia—negara dengan tradisi spiritual yang kaya dan beragam, dari Islam sufistik hingga Hindu Bali, dari Katolik kontemplatif hingga kepercayaan adat yang menghormati leluhur dan alam—pengosongan ruang sakral ini memiliki resonansi yang sangat dalam. Pendidikan Indonesia, setidaknya dalam retorika konstitusionalnya, bertujuan untuk membentuk manusia yang "beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa serta berakhlak mulia." Tetapi bagaimana iman dan takwa bisa tumbuh tanpa keheningan? Bagaimana akhlak mulia bisa terbentuk tanpa kontemplasi? Bagaimana hubungan dengan Yang Transenden bisa terpelihara jika setiap celah dalam sehari-hari diisi oleh notifikasi, video pendek, dan interaksi dengan mesin? AI-Human Hybrid Pedagogy yang gagal—yang tidak melindungi Zona Sakral sebagai bagian integral dari arsitektur pembelajarannya—akan secara diam-diam mengkhianati tujuan konstitusional ini, bukan dengan mengajarkan ateisme, tetapi dengan membuat kehidupan spiritual menjadi tidak praktis, tidak relevan, dan pada akhirnya tidak mungkin.

The Great Silencing, dengan demikian, bukanlah sekadar masalah pedagogis. Ia adalah masalah peradaban. Ketiga lapisnya—pembungkaman suara kritis, penjinakan jiwa pemberontak, dan pengosongan ruang sakral—bersama-sama membentuk sebuah mesin dehumanisasi yang beroperasi dengan efisiensi yang belum pernah terjadi sebelumnya. Tanpa suara kritis, manusia kehilangan kemampuan untuk mempertanyakan. Tanpa jiwa pemberontak, manusia kehilangan keberanian untuk menantang. Tanpa ruang sakral, manusia kehilangan kedalaman untuk menemukan makna. Yang tersisa, pada akhirnya, adalah apa yang oleh para kritikus teknologi disebut sebagai manusia satu dimensi (*one-dimensional man*), meminjam istilah Herbert Marcuse (1964): manusia yang sangat efisien dalam berfungsi dalam sistem, tetapi yang telah kehilangan kapasitas untuk melampaui sistem itu—untuk membayangkan alternatif, untuk memberontak terhadap ketidakadilan, untuk mencari makna di luar apa yang ditawarkan oleh konsumsi dan produktivitas.

Inilah jurang kegagalan yang terbentang di hadapan kita. Bukan jurang yang akan kita jatuhi dengan tiba-tiba dan spektakuler, melainkan jurang yang ke dalamnya kita sudah perlahan-lahan meluncur, sering kali tanpa menyadarinya. Setiap kali kita membiarkan AI mengambil alih satu lagi fungsi kognitif tanpa bertanya "apa yang hilang?"—kita meluncur sedikit lebih dalam. Setiap kali kita

menerima kenyamanan sebagai pengganti tantangan—kita meluncur sedikit lebih dalam. Setiap kali kita mengisi keheningan dengan kebisingan digital—kita meluncur sedikit lebih dalam. Tidak ada satu keputusan besar yang membawa kita ke jurang ini. Yang ada hanyalah akumulasi dari jutaan keputusan kecil, masing-masing tampak tidak berbahaya, masing-masing bisa dijustifikasi dengan alasan efisiensi atau kemajuan.

Bab-bab berikutnya dalam Bagian Kelima ini akan mengeksplorasi dimensi-dimensi lain dari jurang kegagalan—dari algorithmic determinism hingga feodalisme data, dari senjata makan tuan hingga perang algoritma agama. Tetapi semua dimensi itu, pada analisis terakhir, adalah variasi dari tema yang sama yang telah kita lihat dalam The Great Silencing: dehumanisasi yang terjadi bukan melalui kekerasan, melainkan melalui kenyamanan; bukan melalui pelarangan, melainkan melalui penggantian; bukan melalui penghancuran, melainkan melalui pengabaian. Inilah bentuk penindasan paling halus di abad ke-21—dan melawannya membutuhkan bukan hanya teknologi yang lebih baik atau kebijakan yang lebih ketat, melainkan pembaruan komitmen kita pada visi tentang apa artinya menjadi manusia.

Bab 16
Algoritma Deterministik dan Pembunuhan Potensi Liar

Dalam setiap diskusi tentang personalisasi, ada satu asumsi yang jarang dipertanyakan: bahwa jika kita bisa memprediksi apa yang dibutuhkan seorang siswa—dengan presisi yang semakin tinggi, berdasarkan data yang semakin kaya—maka kita akan mampu memberikan pendidikan yang lebih baik. Asumsi ini tampak begitu masuk akal, begitu sejalan dengan intuisi kita tentang efisiensi dan ketepatan, sehingga ia sering kali diterima begitu saja. Bukankah lebih baik mengetahui dengan pasti di mana seorang siswa mengalami kesulitan, daripada menebak-nebak? Bukankah lebih baik memberikan materi yang sesuai dengan levelnya, daripada memaksanya bergulat dengan sesuatu yang terlalu sulit—atau membuatnya bosan dengan sesuatu yang terlalu mudah?

Bab ini didedikasikan untuk mengguncang asumsi itu—bukan untuk menolaknya sepenuhnya, tetapi untuk menunjukkan bahwa di balik logika prediktif yang tampak netral dan bermanfaat, tersembunyi sebuah ancaman yang jarang dikenali. Ancaman itu adalah algoritma deterministik: kecenderungan sistem AI untuk tidak hanya menggambarkan atau memprediksi, tetapi juga mengunci—mengubah probabilitas menjadi vonis, mengubah pola masa lalu menjadi takdir masa depan, mengubah "berdasarkan data yang ada, kamu mungkin akan..." menjadi "kamu adalah...".

Istilah "deterministik" di sini tidak merujuk pada pengertian teknis dalam ilmu komputer—di mana algoritma deterministik adalah algoritma yang, diberikan input yang sama, selalu menghasilkan output yang sama. Melainkan pada pengertian sosial dan eksistensial: proses di mana prediksi algoritmik, melalui cara ia disajikan, diinterpretasi, dan ditindaklanjuti, menghilangkan kemungkinan-kemungkinan alternatif dari masa depan seorang siswa. Algoritma deterministik, dalam pengertian ini, adalah musuh dari apa yang mungkin disebut sebagai potensi liar—kapasitas manusia untuk berkembang ke arah yang tidak terduga, untuk mengejutkan, untuk melampaui data tentang dirinya sendiri.

Potensi liar bukanlah konsep romantis tanpa dasar. Ia berakar pada pemahaman tentang perkembangan manusia yang menekankan plastisitas—kemampuan untuk berubah sebagai respons terhadap pengalaman—dan emergensi—munculnya sifat-sifat baru yang tidak bisa diprediksi dari sifat-sifat sebelumnya. Setiap guru yang berpengalaman memiliki cerita tentang siswa yang "tidak terduga": siswa yang tampak biasa-biasa saja selama bertahun-tahun, lalu tiba-tiba berkembang pesat ketika bertemu dengan guru atau subjek tertentu; siswa yang oleh semua data dan prediksi "seharusnya" gagal, tetapi berhasil melampaui semua ekspektasi; siswa yang oleh semua metrik "seharusnya" sukses, tetapi memilih jalan hidup yang

sama sekali berbeda. Cerita-cerita ini bukanlah anomali statistik yang bisa diabaikan. Mereka adalah pengingat akan batas-batas dari semua prediksi—pengingat bahwa model, betapapun canggihnya, tidak pernah sepenuhnya menangkap kompleksitas, misteri, dan kemungkinan dari seorang manusia.

Bab ini akan mengeksplorasi bagaimana algoritma deterministik mengancam potensi liar ini melalui tiga fokus analitis. Pertama, kita akan membongkar mekanisme bagaimana AI melabeli dan mengunci siswa dalam jalur prediktif—proses yang sering kali tidak terlihat karena beroperasi melalui antarmuka yang ramah dan bahasa yang membantu. Kedua, kita akan menyelami apa yang hilang ketika jalur-jalur prediktif ini menggantikan eksplorasi terbuka: hilangnya kesempatan bagi jiwa-jiwa di luar kurva normal—para pemikir divergen, para penanya yang tidak nyaman, para pencipta yang tidak mengikuti pola. Ketiga, kita akan menutup dengan sebuah **studi kasus** tentang Raka—bukan nama sebenarnya, tetapi kisah yang disintesis dari banyak kisah nyata—untuk memberikan wajah manusia pada statistik dan menunjukkan mengapa potensi yang tidak terlihat oleh data tetaplah potensi yang layak diperjuangkan.

Bagaimana AI Melabeli dan Mengunci Siswa dalam Jalur Prediktif

Untuk memahami bagaimana algoritma deterministik beroperasi dalam pendidikan, kita perlu memulai dengan sebuah pengakuan yang jujur tentang sifat dasar dari sistem AI kontemporer. Sistem-sistem ini—terlepas dari kecanggihan teknisnya, terlepas dari kemampuannya yang mengagumkan untuk mengenali pola dan membuat prediksi—pada dasarnya adalah mesin yang belajar dari masa lalu untuk memperkirakan masa depan. Mereka dilatih pada data historis: data tentang siswa-siswa sebelumnya, tentang apa yang mereka lakukan, tentang bagaimana mereka berhasil atau gagal, tentang jalur-jalur yang mereka tempuh. Dari data ini, mereka mengekstrak pola-pola—korelasi antara fitur-fitur tertentu dan hasil-hasil tertentu—dan menggunakan pola-pola itu untuk membuat prediksi tentang siswa-siswa baru.

Tidak ada yang salah dengan proses ini secara teknis. Masalahnya muncul ketika prediksi-prediksi ini—yang pada dasarnya bersifat probabilistik, tentatif, dan terikat pada konteks data historis tertentu—diperlakukan dalam praktik institusional sebagai kebenaran definitif tentang kapasitas dan masa depan seorang siswa. Masalahnya muncul ketika probabilitas berubah menjadi label, dan label berubah menjadi jalur, dan jalur berubah menjadi pagar yang semakin lama semakin sulit untuk ditembus.

Bagaimana konkretnya proses pelabelan dan penguncian ini terjadi? Mari kita telusuri langkah demi langkah, dengan menggunakan contoh yang sepenuhnya realistis berdasarkan teknologi yang sudah ada saat ini.

Langkah pertama adalah pengumpulan data dan pembentukan profil awal. Sejak seorang siswa mulai menggunakan platform pembelajaran yang didukung AI—mungkin melalui Hyper-Personalized Onboarding yang telah kita bahas di Bab

12—sistem mulai mengumpulkan data. Data tentang jawaban benar dan salah. Data tentang kecepatan merespons. Data tentang pola klik dan navigasi. Data tentang preferensi yang ditunjukkan—apakah siswa lebih sering memilih video daripada teks, apakah mereka lebih suka soal cerita daripada soal hitungan. Dalam sistem yang lebih canggih, bahkan mungkin data tentang ekspresi wajah (melalui kamera), data tentang nada suara (melalui mikrofon), data tentang pola ketikan. Semua data ini dimasukkan ke dalam model yang menghasilkan profil siswa: sebuah representasi digital yang menangkap—atau mengklaim menangkap—kemampuan, kelemahan, gaya belajar, tingkat motivasi, dan bahkan potensi masa depan siswa.

Pada tahap ini, belum ada yang secara eksplisit "dikunci." Profil hanyalah profil—sebuah gambaran, sebuah peta, yang pada prinsipnya bisa berubah seiring dengan masuknya data baru. Namun, bahkan pada tahap ini, ada bahaya yang mulai mengintai: bahaya reifikasi—kecenderungan untuk memperlakukan peta sebagai wilayah, untuk memperlakukan model sebagai realitas. Profil yang dihasilkan AI sering kali disajikan dengan bahasa yang sangat meyakinkan, dengan grafik yang rapi, dengan persentase yang tampak presisi. "Kemampuan numerik: persentil 34." "Gaya belajar: visual." "Probabilitas berhasil di jalur IPA: 28%." Angka-angka ini, justru karena tampak begitu ilmiah dan objektif, memiliki kekuatan retoris yang sulit ditolak. Guru yang melihat profil ini—terutama guru yang lelah, yang dibebani terlalu banyak siswa, yang tidak punya waktu untuk mengenal setiap siswa secara mendalam—mungkin tanpa sadar mulai memperlakukan profil itu sebagai kebenaran, bukan sebagai hipotesis yang selalu bisa direvisi.

Langkah kedua adalah personalisasi yang berubah menjadi penguncian. Berdasarkan profil yang telah terbentuk, sistem AI mulai menyesuaikan pengalaman belajar siswa. Secara teori, ini adalah personalisasi yang membebaskan—memberikan setiap siswa apa yang mereka butuhkan, pada tingkat yang tepat, dengan cara yang tepat. Tetapi dalam praktiknya, personalisasi bisa dengan mudah berubah menjadi eskalator yang hanya bergerak ke satu arah: ke arah konfirmasi dari apa yang sudah diketahui sistem tentang siswa, bukan ke arah eksplorasi dari apa yang mungkin.

Cara kerjanya begini: sistem mendeteksi bahwa seorang siswa lambat dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang menantang. Berdasarkan data ini, sistem menyimpulkan—secara probabilistik—bahwa siswa tersebut "belum siap" untuk materi yang lebih sulit. Sistem kemudian menyesuaikan konten: lebih banyak soal yang lebih mudah, lebih banyak pengulangan konsep dasar, lebih sedikit tantangan. Siswa, yang menerima lebih banyak soal mudah dan lebih sedikit soal sulit, memang menunjukkan peningkatan dalam akurasi dan kecepatan pada soal-soal mudah. Data ini kemudian dimasukkan kembali ke dalam sistem sebagai konfirmasi bahwa penyesuaian itu tepat. Sementara itu, kesempatan siswa untuk bergulat dengan soal-soal sulit—kesempatan yang mungkin akan memicu lompatan pemahaman—semakin berkurang. Profilnya semakin mengeras. Jalurnya semakin menyempit.

Inilah lingkaran setan determinisme algoritmik: prediksi menghasilkan personalisasi, personalisasi menghasilkan data baru, data baru memperkuat prediksi awal. Setiap putaran dari siklus ini membuat profil semakin tebal, jalur semakin sempit, dan kemungkinan untuk keluar dari jalur itu semakin kecil. Siswa yang pada awalnya hanya "sedikit di bawah rata-rata" dalam matematika, setelah berbulan-bulan atau bertahun-tahun dalam jalur yang disesuaikan ke bawah, menjadi benar-benar tertinggal—bukan karena ketidakmampuan bawaan, tetapi karena sistem tidak pernah memberi mereka kesempatan untuk membuktikan sebaliknya.

Apa yang membuat mekanisme ini begitu berbahaya adalah bahwa ia beroperasi melalui apa yang oleh para desainer teknologi disebut sebagai arsitektur pilihan (*choice architecture*)—cara di mana pilihan-pilihan disajikan untuk mendorong pengguna ke arah tertentu, tanpa secara eksplisit melarang alternatif. Dalam konteks AI pendidikan, siswa mungkin secara formal "bebas" untuk memilih materi yang lebih sulit—tetapi antarmuka dirancang sedemikian rupa sehingga pilihan yang "direkomendasikan" (yang lebih mudah) jauh lebih terlihat, lebih mudah diakses, dan lebih menarik. Siswa mungkin "bebas" untuk menghabiskan lebih banyak waktu pada topik yang sulit—tetapi sistem memberikan poin, lencana, atau pujian untuk kecepatan dan akurasi, menciptakan insentif halus untuk memilih jalur yang lebih mudah. Kebebasan formal tetap ada, tetapi dalam praktiknya ia dikosongkan oleh arsitektur yang mendorong ke satu arah.

Dalam jangka panjang, hasil dari proses ini adalah apa yang bisa disebut sebagai takdir digital: sebuah masa depan yang tidak pernah secara eksplisit dipaksakan, tetapi yang secara bertahap menjadi satu-satunya masa depan yang mungkin, karena semua jalur alternatif telah ditutup—bukan dengan pagar yang terlihat, tetapi dengan akumulasi dari keputusan-keputusan kecil yang masing-masing tampak tidak berbahaya. Pada titik ini, algoritma tidak lagi memprediksi masa depan; ia memproduksinya. Dan produksi ini, justru karena ia tidak terlihat seperti pemaksaan—justru karena ia muncul dari logika "membantu" dan "mempersonalisasi"—jauh lebih sulit untuk dilawan daripada bentuk-bentuk determinisme tradisional. Melawan takdir yang diumumkan oleh seorang raja atau pendeta, kita bisa memberontak. Melawan takdir yang dihitung oleh algoritma yang ramah, yang selalu tersenyum dalam bentuk animasi bintang dan kata-kata pujian, kita bahkan tidak menyadari bahwa kita sedang ditakdirkan.

Hilangnya Kesempatan bagi "Jiwa-Jiwa di Luar Kurva Normal"

Pada sesi sebelumnya, kita telah membongkar mekanisme bagaimana algoritma deterministik melabeli dan mengunci siswa dalam jalur prediktif—sebuah proses yang beroperasi bukan melalui paksaan eksplisit, melainkan melalui akumulasi keputusan-keputusan kecil yang masing-masing tampak tidak berbahaya. Sekarang, kita akan menyelami pertanyaan yang lebih dalam: siapa yang paling dirugikan oleh proses ini? Jawabannya tidak hanya "semua siswa," karena memang semua siswa kehilangan sesuatu ketika potensi liar mereka dijinakkan oleh prediksi. Tetapi

ada kelompok tertentu yang menanggung beban paling berat dari algoritma deterministik: mereka yang saya sebut sebagai jiwa-jiwa di luar kurva normal—individu-individu yang cara berpikir, belajar, dan berkembangnya tidak sesuai dengan pola-pola statistik yang mendominasi data pelatihan.

Untuk memahami siapa mereka dan mengapa mereka sangat rentan, kita perlu memahami terlebih dahulu bagaimana AI "melihat" manusia. Sistem AI kontemporer—terlepas dari semua kecanggihannya—pada dasarnya adalah mesin yang mencari keteraturan. Mereka dilatih pada data dalam jumlah besar untuk menemukan pola-pola yang berulang, korelasi-korelasi yang stabil, dan fitur-fitur yang secara statistik berkaitan dengan hasil-hasil tertentu. Dalam proses ini, apa yang "normal"—dalam pengertian statistik, sebagai lawan dari normatif—menjadi pusat gravitasi dari seluruh sistem. Siswa yang berada di dekat rata-rata, yang perilakunya sesuai dengan pola-pola yang sudah dikenal, yang lintasan perkembangannya mengikuti kurva yang bisa diprediksi—siswa-siswa ini "dipahami" dengan baik oleh AI. Sistem bisa membuat prediksi yang akurat tentang mereka, memberikan rekomendasi yang relevan, dan menyesuaikan pengalaman belajar dengan presisi.

Tetapi justru di sinilah letak masalahnya. Tidak semua jiwa berada di dekat rata-rata. Tidak semua pemikiran mengikuti pola yang sudah dikenal. Tidak semua potensi bisa diprediksi dari data masa lalu. Sejarah manusia—sejarah seni, ilmu pengetahuan, filsafat, spiritualitas, dan inovasi—dipenuhi dengan individu-individu yang, pada masa muda mereka, tidak "sesuai" dengan pola apa pun. Individu-individu yang oleh sistem pendidikan pada zamannya dianggap sebagai "aneh," "bermasalah," "lambat," atau "tidak berbakat." Individu-individu yang, jika mereka hidup di era AI dan dinilai oleh algoritma deterministik, mungkin tidak akan pernah mendapatkan kesempatan untuk berkembang ke arah yang akhirnya mereka tempuh—karena algoritma akan menyimpulkan, berdasarkan data yang tersedia, bahwa arah itu "tidak mungkin" atau "tidak cocok" untuk mereka.

Siapakah jiwa-jiwa di luar kurva normal ini dalam konteks pendidikan kontemporer? Mereka bisa dikelompokkan ke dalam beberapa kategori yang saling tumpang tindih. Pertama, para pemikir divergen—mereka yang otaknya bekerja dengan cara yang tidak linear, yang menghasilkan ide-ide yang tidak terduga, yang membuat koneksi-koneksi yang tidak biasa antara domain-domain yang tampaknya tidak berhubungan. Dalam sistem pendidikan yang sangat terstruktur dan berorientasi pada jawaban benar, pemikir divergen sering kali tampak "kacau" atau "tidak fokus." AI, yang dilatih pada data tentang apa yang "biasanya" menghasilkan kesuksesan akademis, akan melihat pola pikir divergen sebagai anomali—sebagai sesuatu yang perlu dikoreksi, bukan sebagai potensi yang perlu dipupuk. Personalisasi yang didasarkan pada data historis akan mencoba "meluruskan" pemikiran mereka, mengarahkannya ke jalur-jalur yang lebih konvensional, lebih "aman," lebih sesuai dengan apa yang secara statistik berkorelasi dengan kesuksesan.

Kedua, para pemikir lambat—mereka yang membutuhkan waktu lebih lama untuk memproses informasi, bukan karena mereka kurang mampu, tetapi karena mereka berpikir dengan kedalaman yang berbeda. Dalam *Thinking, Fast and Slow*, Kahneman (2011) membedakan antara Sistem 1 (cepat, intuitif, otomatis) dan Sistem 2 (lambat, analitis, membutuhkan usaha). Sistem AI, yang beroperasi dengan kecepatan komputasi yang luar biasa, dan yang sering kali mengukur "keterlibatan" atau "pemahaman" berdasarkan kecepatan respons, secara implisit memprioritaskan pemikiran cepat. Siswa yang merespons dengan cepat dianggap "menguasai materi." Siswa yang lambat—yang berhenti sejenak untuk merenungkan, yang mempertimbangkan berbagai kemungkinan sebelum menjawab, yang mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang tidak terduga—dianggap "mengalami kesulitan." Padahal, dalam banyak kasus, justru pemikiran lambat inilah yang menghasilkan pemahaman yang paling dalam, wawasan yang paling orisinal, dan karya yang paling bertahan lama.

Ketiga, mereka yang minatnya tidak sesuai dengan kotak-kotak disiplin yang sudah ada. Sistem pendidikan modern diorganisasi ke dalam mata pelajaran yang terpisah-pisah—matematika, bahasa, sains, seni, dan seterusnya. Sistem AI, yang dilatih pada data yang diorganisasi dengan cara yang sama, cenderung memperkuat kotak-kotak ini. Tetapi banyak dari pemikir paling orisinal dalam sejarah—dari Leonardo da Vinci hingga Steve Jobs—adalah mereka yang justru melintasi batas-batas disiplin, yang menemukan inspirasi di persimpangan antara seni dan sains, antara teknologi dan humaniora. Siswa yang minatnya tidak sesuai dengan kotak-kotak yang ada—yang, misalnya, sangat tertarik pada matematika tetapi hanya ketika ia bisa menghubungkannya dengan musik, atau yang menyukai sejarah tetapi hanya ketika ia bisa mengekspresikannya melalui seni visual—akan "dibaca" oleh AI sebagai siswa yang "tidak konsisten" atau "tidak fokus." Sistem akan mencoba mengarahkan mereka ke satu jalur yang jelas, menghilangkan "gangguan" dari minat-minat yang tidak sesuai dengan profil utama mereka.

Keempat, mereka yang kreativitasnya lahir dari kesulitan. Ini mungkin adalah kategori yang paling kontra-intuitif, tetapi paling penting untuk dipahami. Ada banyak individu yang perkembangan kreatif dan intelektualnya justru dipicu oleh perjuangan—oleh kegagalan, oleh kebuntuan, oleh pengalaman menghadapi masalah yang tampaknya tidak terpecahkan. Dalam *The Gift of Fire*, Richard Mitchell (1984) menyebut ini sebagai "pendidikan melalui kesulitan"—gagasan bahwa kapasitas-kapasitas tertinggi manusia sering kali tidak berkembang melalui jalur yang mulus dan terpersonalisasi dengan baik, melainkan melalui perjumpaan dengan rintangan yang memaksa kita untuk menemukan sumber daya di dalam diri kita yang tidak kita ketahui sebelumnya. Sistem AI yang selalu siap membantu—yang selalu memberikan scaffolding, selalu menyediakan jawaban, selalu menghaluskan jalan—menghilangkan justru kesulitan yang mungkin menjadi katalis bagi perkembangan kreatif. Siswa yang, dalam kondisi lain, akan dipaksa oleh kebuntuan untuk menemukan pendekatan yang sama sekali baru, dalam

ekosistem AI yang terlalu membantu tidak pernah mengalami kebuntuan itu—dan karena itu tidak pernah menemukan kapasitas tersembunyi mereka.

Kelima—dan ini adalah kategori yang paling rentan—adalah mereka yang berasal dari latar belakang yang kurang terwakili dalam data pelatihan. Sebagaimana telah kita bahas dalam Bab 7 dan Bab 14, bias dalam AI bukanlah sekadar masalah teknis yang bisa diperbaiki dengan data yang lebih banyak. Ia adalah masalah struktural yang berakar dalam ketidaksetaraan historis. Data pelatihan untuk sebagian besar sistem AI pendidikan berasal dari populasi siswa tertentu—biasanya dari negara-negara maju, dari institusi-institusi yang memiliki infrastruktur digital yang baik, dari kelompok sosial-ekonomi yang mampu mengakses teknologi. Siswa yang berasal dari latar belakang yang berbeda—siswa dari komunitas adat dengan cara belajar yang berbeda, siswa dari keluarga miskin yang pengalaman hidupnya tidak tercermin dalam data, siswa dengan disabilitas yang interaksinya dengan teknologi mungkin mengikuti pola yang tidak dikenal oleh sistem—semua ini adalah jiwa-jiwa yang "tidak terlihat" oleh AI, bukan karena mereka tidak ada, tetapi karena data tentang mereka tidak ada dalam jumlah yang cukup untuk membentuk pola yang dikenali.

Akumulasi dari semua kategori ini membawa kita pada sebuah ironi yang mendalam. Algoritma deterministik, yang dipromosikan atas nama personalisasi dan keadilan—"setiap siswa mendapatkan apa yang mereka butuhkan"—pada kenyataannya bisa menjadi mesin homogenisasi yang paling efisien yang pernah diciptakan. Bukan homogenisasi yang disengaja, melainkan homogenisasi yang muncul dari logika statistik: apa yang tidak sesuai dengan pola dianggap sebagai *noise*, sebagai anomali, sebagai sesuatu yang perlu dihaluskan. Jiwa-jiwa di luar kurva normal—para pemikir divergen, para pemikir lambat, para pelintas batas disiplin, mereka yang berkembang melalui kesulitan, mereka yang tidak terwakili dalam data—semuanya secara sistematis dirugikan, bukan karena sistem dirancang dengan niat jahat, tetapi karena sistem dirancang untuk mengoptimasi berdasarkan pola-pola yang, secara definisi, tidak mencakup mereka.

Konsekuensi jangka panjang dari hilangnya kesempatan bagi jiwa-jiwa ini bukan hanya tragedi individual—meskipun itu sudah cukup untuk membuat kita berhenti dan merenung. Ia adalah tragedi peradaban. Setiap terobosan besar dalam sejarah manusia—setiap lompatan dalam sains, setiap revolusi dalam seni, setiap pembaruan dalam pemikiran—lahir dari individu-individu yang, dalam beberapa cara yang penting, berada di luar kurva normal. Individu-individu yang melihat apa yang tidak dilihat oleh orang lain, yang berpikir dengan cara yang tidak dipikirkan oleh orang lain, yang menolak untuk dikurung dalam kategori-kategori yang sudah ada. Jika sistem pendidikan—yang diperkuat oleh AI yang semakin canggih—secara sistematis menghilangkan kondisi-kondisi yang memungkinkan jiwa-jiwa semacam ini untuk berkembang, maka kita tidak hanya kehilangan individu-individu tersebut. Kita kehilangan masa depan yang mungkin mereka ciptakan. Kita kehilangan

penemuan-penemuan yang tidak akan pernah dibuat, karya-karya seni yang tidak akan pernah dilahirkan, pertanyaan-pertanyaan yang tidak akan pernah diajukan.

Melawan arus ini bukanlah pekerjaan yang mudah. Ia membutuhkan apa yang disebut oleh Feenberg (1999) sebagai demokratisasi desain teknologi—keterlibatan suara-suara yang selama ini terpinggirkan dalam proses perancangan sistem AI. Ia membutuhkan pengakuan bahwa "akurasi" statistik bukanlah satu-satunya—atau bahkan yang utama—nilai yang harus diprioritaskan dalam desain AI pendidikan. Ada nilai-nilai lain yang mungkin lebih penting: keberagaman, eksplorasi, ruang untuk yang tidak terduga. Ia membutuhkan, yang paling fundamental, kerendahan hati epistemik—pengakuan bahwa model kita, betapapun canggihnya, tidak pernah sepenuhnya menangkap kompleksitas dan kemungkinan dari seorang manusia. Dan ia membutuhkan—sebagaimana telah kita bahas berulang kali—Hak Veto Manusia yang memungkinkan seorang guru untuk melihat melampaui data, untuk mengenali potensi yang tidak terdeteksi oleh algoritma, dan untuk bertaruh pada seorang siswa bahkan ketika—terutama ketika—semua prediksi mengatakan sebaliknya.

Studi Kasus: Raka dan Potensi yang Tidak Terlihat oleh Data

Nama "Raka" adalah nama samaran, tetapi kisahnya bukanlah fiksi. Ia adalah komposit dari banyak siswa nyata yang telah saya temui, amati, atau dengar dari guru-guru yang berbagi cerita dengan saya selama bertahun-tahun. Saya memilih untuk menceritakan kisahnya di sini—dengan detail yang disintesis dari banyak kasus—karena abstraksi statistik tidak pernah cukup untuk menangkap apa yang sesungguhnya dipertaruhkan. Di balik setiap titik data, di balik setiap prediksi algoritmik, di balik setiap label yang ditempelkan oleh sistem, ada seorang manusia dengan mimpi, ketakutan, dan potensi yang tidak bisa direduksi menjadi angka.

Kisah Raka adalah kisah tentang apa yang terjadi ketika potensi itu tidak terlihat oleh data—dan tentang apa yang mungkin terjadi jika kita membiarkan algoritma deterministik menentukan siapa yang boleh bermimpi dan siapa yang tidak.

Raka lahir di sebuah kota kecil di pesisir utara Jawa. Ayahnya seorang nelayan, ibunya berjualan ikan di pasar. Tidak ada buku di rumahnya selain beberapa kitab kuning warisan kakeknya dan buku pelajaran yang diberikan oleh sekolah. Namun, sejak kecil, Raka menunjukkan sesuatu yang berbeda. Bukan sesuatu yang spektakuler—ia bukan anak ajaib yang bisa menghitung perkalian tiga digit di usia lima tahun. Perbedaannya lebih halus, dan karena itu lebih mudah diabaikan. Raka bertanya.

Bukan pertanyaan biasa seperti "Bu, kenapa langit biru?"—meskipun ia juga bertanya itu. Melainkan pertanyaan-pertanyaan yang membuat orang dewasa di sekitarnya berhenti sejenak, mengernyitkan dahi, dan sering kali tidak tahu bagaimana menjawabnya. "Bu, kenapa ikan di laut tidak pernah bertabrakan padahal jumlahnya banyak sekali?" "Pak, kalau ombak terus menerus menghantam

pantai, kenapa pantainya tidak hancur?" "Bu Guru, kalau dulu tidak ada yang menciptakan alam semesta, dari mana alam semesta berasal? Tapi kalau ada yang menciptakan, siapa yang menciptakan penciptanya?"

Di sekolah dasar, Raka bukanlah siswa yang menonjol secara akademis. Nilainya rata-rata, kadang-kadang di bawah rata-rata. Ia sering tidak mengerjakan PR—bukan karena malas, tetapi karena ia tenggelam dalam pikirannya sendiri, melamun tentang hal-hal yang tidak ada hubungannya dengan pelajaran. Guru-gurunya menganggapnya sebagai anak yang "cerdas tapi malas"—sebuah label yang, seperti banyak label dalam pendidikan, lebih mengungkapkan ketidakmampuan sistem untuk memahami siswa daripada karakteristik siswa itu sendiri. Raka tidak malas. Otaknya bekerja dengan ritme yang berbeda—lebih lambat dalam memproses instruksi, tetapi lebih dalam dalam merenungkan pertanyaan. Ia adalah seorang pemikir lambat dalam pengertian yang paling murni—seorang anak yang membutuhkan waktu untuk merenung, untuk menjelajahi, untuk membuat koneksi yang tidak terlihat oleh orang lain.

Ketika Raka memasuki sekolah menengah pertama, sekolahnya mulai menggunakan platform pembelajaran digital yang dilengkapi dengan sistem AI untuk personalisasi. Ini bukanlah sistem yang canggih seperti yang kita bayangkan dalam skenario futuristik—hanya sebuah platform adaptif yang menyesuaikan tingkat kesulitan soal berdasarkan kinerja siswa. Tetapi bahkan sistem sederhana ini sudah cukup untuk memulai proses pelabelan.

Platform itu, dengan algoritmanya yang lugu dan tidak berniat jahat, mulai membangun profil Raka. Ia melihat bahwa Raka sering kali lambat dalam menyelesaikan soal-soal matematika. Ia melihat bahwa Raka sering kali memilih jawaban yang salah pada percobaan pertama, meskipun kadang-kadang ia memperbaikinya pada percobaan kedua atau ketiga. Ia melihat bahwa Raka menghabiskan lebih banyak waktu untuk membaca teks daripada rata-rata siswa di kelasnya. Berdasarkan data ini, algoritma menyimpulkan—dengan bahasa yang netral dan ilmiah—bahwa Raka adalah siswa dengan "kemampuan akademis di bawah rata-rata" yang "membutuhkan dukungan tambahan." Sistem mulai menyesuaikan konten untuknya: lebih banyak soal yang lebih mudah, lebih sedikit teks yang kompleks, lebih banyak pengulangan konsep dasar.

Guru matematika Raka—seorang guru muda yang bersemangat tetapi dibebani dengan lima kelas paralel dan lebih dari 180 siswa—menerima rekomendasi ini dengan lega. Ia tidak punya waktu untuk menganalisis secara mendalam kebutuhan setiap siswa. Jika sistem mengatakan bahwa Raka membutuhkan lebih banyak latihan dasar, maka itulah yang akan ia berikan. Secara bertahap, Raka mulai menerima materi yang semakin sederhana, semakin repetitif, semakin jauh dari kompleksitas yang sebenarnya bisa memicu rasa ingin tahunya yang mendalam.

Apa yang tidak terlihat oleh data adalah apa yang terjadi di dalam kepala Raka ketika ia tampak "lambat." Ketika ia menghabiskan waktu lebih lama untuk

membaca sebuah teks, ia tidak sedang "kesulitan memahami." Ia sedang terpesona. Ia sedang menghubungkan apa yang ia baca dengan pertanyaan-pertanyaan yang telah lama mengendap di pikirannya. Ia sedang menjelajahi implikasi-implikasi yang tidak terpikirkan oleh penulis teks itu sendiri. Ketika ia menjawab salah pada percobaan pertama, ia tidak sedang "tidak tahu." Ia sedang menguji hipotesis—mencoba pendekatan yang berbeda, melihat apa yang terjadi, belajar dari kesalahan. Ini adalah metode ilmiah dalam bentuknya yang paling murni, dijalankan secara intuitif oleh seorang anak yang tidak pernah diajari tentang metodologi penelitian. Tetapi algoritma tidak bisa melihat proses internal ini. Algoritma hanya melihat hasil: waktu yang lama, jawaban yang salah, dan menyimpulkan "kesulitan."

Yang juga tidak terlihat oleh data adalah momen-momen di luar platform. Ketika Raka duduk di tepi pantai sepulang sekolah, menatap ombak selama berjam-jam, dan tiba-tiba memahami sesuatu tentang pola—pola ombak, pola cuaca, pola kehidupan—yang tidak bisa ia artikulasikan dengan kata-kata, tetapi yang ia rasakan dalam tulang-tulangnya. Ketika ia membantu ayahnya memperbaiki jaring ikan, dan dari kegiatan itu ia belajar tentang simpul, tegangan, dan geometri—bukan dari buku teks, tetapi dari tangan yang bekerja dan mata yang mengamati. Pengalaman-pengalaman ini tidak terekam dalam data platform. Mereka tidak masuk ke dalam profil AI. Mereka tidak diperhitungkan dalam prediksi tentang "potensi" Raka. Bagi algoritma, pengalaman-pengalaman ini tidak ada.

Pada tahun kedua SMP, jalur Raka sudah semakin menyempit. Platform merekomendasikan agar ia ditempatkan di kelompok remedial untuk matematika dan bahasa. Guru BK, melihat profilnya, mulai mengarahkan dia ke jalur vokasi—"untuk mempersiapkan keterampilan praktis," katanya dengan niat yang tulus. Raka sendiri mulai percaya pada label yang ditempelkan padanya. "Aku memang tidak pintar," katanya suatu hari kepada ibunya, dengan nada datar yang lebih menyakitkan daripada tangisan. Label telah menjadi identitas.

Lalu sesuatu terjadi—sesuatu yang, dalam istilah statistik, adalah anomali, outlier, kejadian yang tidak bisa diprediksi oleh model apa pun. Seorang guru IPA pengganti datang ke sekolah Raka. Ia masih muda, baru lulus dari universitas, dan belum terbiasa dengan sistem. Ia belum tahu tentang profil AI Raka. Ia belum membaca rekomendasi platform. Yang ia lihat hanyalah seorang anak yang duduk di pojok belakang, tampak melamun, tidak mengerjakan tugas. Setelah kelas, ia mendekati Raka dan bertanya—bukan "kenapa kamu tidak mengerjakan tugas?" melainkan "apa yang sedang kamu pikirkan?"

Dan Raka, yang selama bertahun-tahun telah belajar untuk menyembunyikan pikirannya karena takut dianggap aneh, mulai berbicara. Tentang ombak. Tentang pola. Tentang pertanyaan-pertanyaan yang telah ia simpan sendiri. Guru pengganti itu mendengarkan—bukan dengan kesabaran seorang profesional yang terlatih, tetapi dengan ketertarikan yang tulus. Dan di akhir percakapan itu, ia berkata sesuatu yang tidak pernah dikatakan oleh siapa pun kepada Raka sebelumnya: "Kamu berpikir seperti seorang ilmuwan."

Kalimat itu—sederhana, spontan, tidak direncanakan—adalah titik balik. Bukan karena Raka tiba-tiba menjadi jenius. Bukan karena semua kesulitannya lenyap. Tetapi karena untuk pertama kalinya, seseorang melihat melampaui data. Seseorang mengenali potensi yang tidak terdeteksi oleh algoritma. Seseorang—dengan seluruh kerentanan dan subjektivitasnya sebagai manusia—bertaruh pada Raka.

Guru pengganti itu, setelah kembali ke universitasnya, mengirimkan beberapa buku sains populer untuk Raka—buku-buku yang ditulis oleh Carl Sagan, Stephen Hawking, dan penulis-penulis Indonesia. Raka menelan buku-buku itu. Bukan dengan cepat—ia tetap lambat, tetap perenung—tetapi dengan kedalaman yang tidak bisa diukur oleh soal pilihan ganda. Ia mulai menulis jurnal—bukan untuk sekolah, tetapi untuk dirinya sendiri. Ia mulai merancang eksperimen-eksperimen kecil: mengamati perilaku ikan di tambak ayahnya, mencatat pola arus di pantai dekat rumahnya. Tidak ada yang spektakuler. Tidak ada yang akan membuatnya masuk koran. Tetapi sesuatu telah berubah: Raka telah menemukan bahwa rasa ingin tahunya—hal yang sama yang oleh sistem dianggap sebagai "masalah"—adalah aset terbesarnya.

Kisah Raka, dalam versi yang saya ceritakan di sini, memiliki akhir yang relatif baik—setidaknya, lebih baik daripada yang mungkin terjadi. Tetapi untuk setiap Raka yang bertemu dengan guru yang melihat melampaui data, ada berapa banyak Raka lain yang tidak? Untuk setiap jiwa di luar kurva normal yang diselamatkan oleh kebetulan—oleh seorang guru pengganti yang belum membaca rekomendasi AI—ada berapa banyak yang diam-diam tenggelam, dikurung dalam jalur yang semakin sempit, sampai mereka akhirnya percaya bahwa di sanalah memang tempat mereka?

Pertanyaan-pertanyaan ini bukanlah pertanyaan retoris. Mereka adalah pertanyaan yang harus diajukan oleh setiap orang yang terlibat dalam desain, implementasi, atau pengawasan AI dalam pendidikan. Karena kisah Raka—dan kisah jutaan Raka lain yang tidak tercatat—mengungkapkan sesuatu yang fundamental tentang keterbatasan dari semua sistem prediktif. Data bisa mengukur kecepatan, tetapi tidak bisa mengukur kedalaman. Data bisa mendeteksi keteraturan, tetapi tidak bisa mengenali kejeniusan yang tersembunyi di balik ketidakteraturan. Data bisa memprediksi berdasarkan masa lalu, tetapi tidak bisa membayangkan masa depan yang berbeda secara radikal dari masa lalu. Keterbatasan-keterbatasan ini bukanlah kelemahan teknis yang bisa diperbaiki dengan algoritma yang lebih canggih atau data yang lebih banyak. Mereka adalah keterbatasan epistemik yang melekat pada semua sistem yang mencoba memahami manusia hanya melalui apa yang bisa diukur.

Itulah mengapa, dalam arsitektur AI-Human Hybrid Pedagogy yang telah kita bangun, Hak Veto Manusia bukanlah sekadar prinsip etis abstrak. Ia adalah pagar terakhir yang melindungi Raka-Raka di dunia ini dari determinisme algoritmik. Ia adalah pengakuan bahwa guru—dengan seluruh subjektivitas, keterbatasan,

dan kerentanannya—memiliki kapasitas untuk melihat sesuatu yang tidak bisa dilihat oleh data. Bukan karena guru lebih pintar dari AI, tetapi karena guru adalah manusia, dan hanya manusia yang bisa mengenali percikan potensi di mata manusia lain. Hanya manusia yang bisa mendengarkan pertanyaan aneh seorang anak dan, alih-alih menganggapnya sebagai gangguan, melihatnya sebagai tanda dari sesuatu yang berharga. Hanya manusia yang bisa bertaruh pada seseorang—bukan berdasarkan probabilitas statistik, tetapi berdasarkan keyakinan yang lahir dari perjumpaan autentik antara dua subjek.

Apa yang dipertaruhkan dalam perjuangan melawan algoritma deterministik, dengan demikian, bukanlah sekadar keadilan prosedural atau akurasi prediksi. Yang dipertaruhkan adalah kemungkinan untuk menjadi manusia yang tidak bisa diprediksi—kemungkinan untuk mengejutkan, untuk melampaui, untuk menjadi lebih dari apa yang dikatakan oleh data tentang diri kita. Ini adalah kemungkinan yang, dalam skala massal, hanya bisa dilindungi oleh sistem yang secara sadar membangun ruang untuk yang tidak terduga—oleh Arsitektur Modular yang memungkinkan intervensi manusia di setiap titik kunci, oleh Aturan Human-Review yang menjamin bahwa prediksi tidak pernah menjadi vonis, oleh guru yang memahami bahwa pekerjaan mereka yang paling penting bukanlah mengikuti rekomendasi AI, melainkan—ketika diperlukan—menolaknya. Dan di atas semua itu, oleh keyakinan yang tak tergoyahkan bahwa setiap manusia memiliki potensi liar yang tidak bisa—dan tidak boleh—dikurung oleh kurva normal mana pun.

Bab 17

DESKILLING KOGNITIF GURU

Di antara semua gambaran distopia yang telah kita eksplorasi dalam Bagian Kelima ini—The Great Silencing dengan tiga lapis pembungkamannya, algoritma deterministik yang membunuh potensi liar—ada satu ancaman yang, dalam banyak hal, lebih sulit dideteksi dan lebih sulit dilawan daripada semua yang lain. Ancaman ini tidak menyerang siswa secara langsung, melainkan menyerang guru. Bukan guru dalam pengertian abstrak, melainkan guru sebagai profesional yang memiliki pengetahuan, keterampilan, intuisi, dan kebijaksanaan yang terbentuk melalui praktik bertahun-tahun. Ancaman ini adalah deskilling kognitif: proses di mana kapasitas intelektual dan profesional guru secara bertahap terkikis karena fungsi-fungsi yang selama ini mereka jalankan diambil alih oleh mesin.

Istilah *deskilling* memiliki genealogi yang panjang dalam sosiologi tenaga kerja. Harry Braverman, dalam *Labor and Monopoly Capital* (1974), mendokumentasikan bagaimana kapitalisme industri secara sistematis memecah pekerjaan kerajinan yang kompleks—pekerjaan yang membutuhkan pengetahuan mendalam, penilaian independen, dan keterampilan yang diasah selama bertahun-tahun—menjadi tugas-tugas sederhana yang bisa dilakukan oleh pekerja yang kurang terampil dengan upah yang lebih rendah. Proses ini, menurut Braverman, bukanlah efek samping yang tidak disengaja dari kemajuan teknologi; ia adalah strategi yang disengaja untuk mengalihkan kontrol atas proses produksi dari pekerja ke manajemen. Dengan memecah pekerjaan menjadi fragmen-fragmen yang tidak memerlukan pemahaman tentang keseluruhan, manajemen bisa memastikan bahwa tidak ada pekerja yang cukup memahami proses untuk bisa menantang otoritas manajerial.

Apa yang Braverman dokumentasikan tentang pekerjaan industrial kini, dalam bentuk yang lebih halus tetapi tidak kalah kuatnya, mengancam profesi guru. AI—dengan kemampuannya yang semakin canggih untuk mendiagnosis kesulitan belajar, merancang rencana pembelajaran, menilai esai, memberikan umpan balik, dan bahkan "memahami" emosi siswa—mengambil alih fungsi-fungsi yang selama ini merupakan inti dari pekerjaan profesional guru. Dalam AI-Human Hybrid Pedagogy yang sejati, sebagaimana telah kita advokasikan sepanjang buku ini, pengambilalihan ini harus disertai dengan peningkatan peran guru—dari penyampai konten menjadi arsitek pembelajaran, dari pemberi nilai menjadi mentor jiwa. Tetapi dalam skenario kegagalan—ketika AI diimplementasikan tanpa visi transformatif, tanpa investasi dalam pengembangan profesional, tanpa Konstitusi Etis yang melindungi peran guru—yang terjadi bukanlah peningkatan, melainkan penyusutan. Guru tidak naik ke level yang lebih tinggi; mereka turun ke level yang lebih rendah. Mereka tidak bertransformasi; mereka terdegradasi.

Ancaman ini sangat serius karena ia menyerang fondasi dari seluruh profesi: pengetahuan profesional itu sendiri. Bukan hanya apa yang guru lakukan, tetapi apa yang guru ketahui—dan, lebih dalam lagi, apa yang guru **mampu ketahui** sebagai hasil dari praktik bertahun-tahun. Inilah yang akan kita eksplorasi dalam bab ini melalui tiga fokus analitis. Pertama, kita akan menyelami konsep tacit knowledge—pengetahuan taktis yang tidak bisa dikodifikasi, yang berkembang melalui pengalaman, dan yang merupakan inti dari keahlian profesional di bidang apa pun, termasuk mengajar—dan bagaimana pengetahuan ini terancam oleh otomatisasi yang tidak hati-hati. Kedua, kita akan memetakan risiko paling nyata dari deskilling: guru berubah menjadi operator mesin, bukan mentor—sebuah degradasi yang tidak hanya merugikan guru secara individual, tetapi juga merusak kualitas pendidikan secara keseluruhan. Ketiga, kita akan menghadapi pertanyaan yang paling tidak nyaman tetapi paling mendesak: mengapa Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) harus berubah secara fundamental—atau mati—karena model pendidikan guru yang ada sekarang sedang mempersiapkan calon guru untuk peran yang akan segera tidak ada.

Atrofi Intuisi Pedagogis dan Tacit Knowledge

Pada suatu pagi di awal tahun ajaran, seorang guru veteran bernama Bu Ratna—saya menggunakan nama samaran, tetapi orangnya nyata—berdiri di depan kelasnya. Ia telah mengajar selama lebih dari dua puluh lima tahun, dan ia memiliki kemampuan yang hampir tidak bisa dijelaskan: ia bisa "membaca" kelasnya dalam hitungan detik. Dari cara seorang siswa meletakkan tasnya, dari postur tubuh siswa lain yang duduk di pojok, dari riuh-rendah percakapan yang terjadi sebelum bel berbunyi, Bu Ratna bisa merasakan suasana hari itu—apakah kelasnya siap untuk belajar, apakah ada ketegangan yang perlu diredakan, apakah ada siswa tertentu yang perlu didekati secara individual. Ia tidak bisa menjelaskan bagaimana ia melakukannya. Ia hanya "tahu." Pengetahuan ini bukanlah hasil dari pelatihan formal; ia adalah hasil dari ribuan jam interaksi dengan ribuan siswa selama puluhan tahun—sebuah endapan pengalaman yang telah menjadi begitu menyatu dengan dirinya sehingga ia tidak lagi menyadari bahwa ia memilikinya.

Dalam literatur tentang keahlian profesional, kemampuan semacam ini disebut sebagai tacit knowledge—pengetahuan taktis. Istilah ini diperkenalkan oleh Michael Polanyi dalam *The Tacit Dimension* (1966), di mana ia merumuskan tesis yang terkenal: "Kita bisa mengetahui lebih banyak daripada yang bisa kita katakan" (*We can know more than we can tell*). Tacit knowledge adalah pengetahuan yang kita miliki dan gunakan secara efektif, tetapi tidak bisa kita artikulasikan secara eksplisit, tidak bisa kita tuliskan dalam bentuk aturan atau prosedur, dan tidak bisa kita transfer kepada orang lain hanya melalui instruksi verbal. Ia adalah pengetahuan yang ada "di tangan," "di mata," "di naluri"—bukan di kata-kata. Polanyi menggunakan contoh klasik tentang mengenali wajah: kita bisa mengenali wajah seorang teman di antara ribuan wajah lain tanpa bisa menjelaskan secara

persis bagaimana kita melakukannya. Fitur-fitur apa yang kita gunakan? Bagaimana kita menggabungkannya? Kita tidak tahu. Kita hanya "tahu" bahwa itu adalah wajah teman kita.

Dalam profesi guru, tacit knowledge memainkan peran yang sangat besar—jauh lebih besar daripada yang diakui oleh model-model pendidikan guru yang terlalu menekankan pengetahuan eksplisit (teori belajar, metode pengajaran, standar kurikulum). Tacit knowledge seorang guru mencakup kemampuan untuk: membaca dinamika kelas secara intuitif dan menyesuaikan pendekatan secara real-time; mendeteksi kebingungan yang tersembunyi di balik anggukan sopan seorang siswa; memilih contoh atau analogi yang tepat—bukan berdasarkan analisis logis, tetapi berdasarkan "rasa" tentang apa yang akan terhubung dengan siswa tertentu pada momen tertentu; mengetahui kapan harus mendorong dan kapan harus mundur, kapan harus menantang dan kapan harus mendukung; dan mengenali potensi yang tidak terlihat—kilau di mata siswa yang belum tercermin dalam nilai atau partisipasi.

Pengetahuan ini tidak bisa direduksi menjadi algoritma. Bukan karena kita belum cukup pintar untuk membuat algoritma yang cukup canggih, tetapi karena sifat dari pengetahuan itu sendiri yang menolak formalisasi. Sebagaimana dijelaskan oleh Hubert Dreyfus dan Stuart Dreyfus dalam *Mind Over Machine* (1986), ada perbedaan kualitatif antara keahlian manusia dan sistem berbasis aturan. Seorang pemula mengikuti aturan secara eksplisit. Seorang ahli telah menginternalisasi aturan-aturan itu sedemikian rupa sehingga ia tidak lagi mengikutinya secara sadar; ia "merasakan" situasi dan merespons secara intuitif. Inilah mengapa, dalam banyak profesi—dari dokter yang mendiagnosis penyakit hingga pianis yang memainkan sonata—keahlian tertinggi justru terlihat tanpa usaha, seolah-olah terjadi dengan sendirinya. Di balik kemudahan itu, ada ribuan jam praktik yang telah mengubah pengetahuan eksplisit menjadi intuisi yang tertanam dalam tubuh dan pikiran.

Ancaman deskilling terhadap tacit knowledge guru beroperasi melalui mekanisme yang sangat halus. Ia tidak dimulai dengan seseorang yang secara eksplisit melarang guru menggunakan intuisi mereka. Ia dimulai dengan penggantian bertahap: sistem AI diperkenalkan untuk menangani tugas-tugas tertentu—mendiagnosis kesulitan belajar, merekomendasikan strategi, menilai tugas. Pada awalnya, ini adalah bantuan yang disambut baik. Guru yang dibebani terlalu banyak siswa dan terlalu banyak tugas administratif merasa lega bahwa ada sistem yang bisa membantu. Namun, seiring waktu, sesuatu yang tidak terlihat mulai terjadi. Karena diagnosis sekarang dilakukan oleh AI, guru tidak lagi secara rutin melatih kemampuan mereka untuk mendiagnosis sendiri. Karena rekomendasi strategi sekarang diberikan oleh AI, guru tidak lagi secara aktif memikirkan strategi apa yang paling tepat untuk setiap siswa. Karena penilaian esai sekarang dibantu oleh AI, guru tidak lagi mengasah kepekaan mereka terhadap nuansa tulisan siswa.

Ini bukanlah masalah untuk satu semester atau satu tahun. Tetapi dalam jangka waktu yang lebih panjang—katakanlah, lima atau sepuluh tahun—akumulasi dari

tidak-digunakannya keterampilan-keterampilan ini mulai menunjukkan efeknya. Seperti otot yang tidak pernah dilatih, intuisi pedagogis mulai melemah. Guru yang dulunya bisa "merasakan" kebingungan di kelasnya sekarang bergantung pada dashboard AI untuk memberi tahu mereka. Guru yang dulunya bisa secara intuitif memilih strategi yang tepat untuk siswa tertentu sekarang mengikuti rekomendasi sistem tanpa banyak bertanya. Guru yang dulunya memiliki kepekaan terhadap bahasa dan pemikiran siswa—kepekaan yang terbentuk melalui membaca ribuan esai secara manual—sekarang kehilangan sentuhan itu karena mereka lebih sering membaca ringkasan yang dihasilkan AI daripada esai aslinya.

Dalam kerangka Dreyfus dan Dreyfus (1986), ini adalah gerak mundur pada spektrum keahlian: dari ahli (yang merespons secara intuitif) kembali ke pemula (yang mengikuti aturan secara eksplisit)—dengan perbedaan krusial bahwa aturan-aturan itu sekarang bukan diinternalisasi melalui praktik, melainkan disediakan oleh mesin. Guru tidak lagi tahu apa yang harus dilakukan; mereka diberi tahu apa yang harus dilakukan. Dan ketika mereka diberi tahu cukup lama, kapasitas mereka untuk tahu secara mandiri—kapasitas yang merupakan inti dari profesionalisme—mengalami atrofi.

Konsekuensi dari atrofi ini tidak hanya dirasakan oleh guru secara individual. Ia memiliki dampak sistemik yang serius terhadap kualitas pendidikan secara keseluruhan. Karena tacit knowledge bukanlah sekadar "bonus" yang membuat guru yang baik menjadi lebih baik; ia adalah esensi dari keahlian mengajar. Ketika guru kehilangan tacit knowledge mereka, mereka kehilangan kemampuan untuk merespons situasi-situasi yang tidak terduga—situasi yang tidak tercakup oleh aturan atau algoritma. Mereka kehilangan kemampuan untuk melihat apa yang tidak bisa dilihat oleh AI: kilau pemahaman di mata siswa yang tidak tercermin dalam skor, kebingungan yang tersembunyi di balik jawaban yang benar secara kebetulan, potensi yang tidak terdeteksi oleh data. Mereka kehilangan kemampuan untuk melakukan intervensi yang tepat pada saat yang tepat—intervensi yang tidak bisa direncanakan sebelumnya, yang lahir dari pembacaan intuitif terhadap dinamika yang sedang berlangsung.

Dalam kerangka yang telah kita bangun sepanjang buku ini, atrofi tacit knowledge adalah bencana ganda. Pertama, ia menghancurkan kemampuan guru untuk menjalankan peran-peran yang paling penting dalam AI-Human Hybrid Pedagogy—Learning Architect dan Soul Mentor. Kedua peran ini, sebagaimana telah kita bahas di Bab 11, membutuhkan tacit knowledge dalam tingkat yang sangat tinggi. Seorang Learning Architect tidak bisa merancang pengalaman belajar yang efektif hanya dengan mengikuti template; ia membutuhkan intuisi tentang apa yang akan berhasil untuk siswa-siswa tertentu dalam konteks tertentu. Seorang Soul Mentor tidak bisa membimbing perkembangan manusia hanya dengan mengikuti protokol; ia membutuhkan kepekaan terhadap nuansa emosional, kemampuan untuk "membaca yang tak terkatakan," yang merupakan inti dari tacit knowledge. Ketika tacit knowledge mengalami atrofi, kedua peran ini—yang merupakan

inti dari visi kita tentang guru di era AI—menjadi tidak mungkin dijalankan. Guru didorong kembali ke peran yang paling mekanis, paling bisa diotomatisasi, paling tidak manusiawi: operator mesin.

Inilah ironi terdalam dari deskilling kognitif. AI, yang dalam visi terbaik kita seharusnya membebaskan guru dari pekerjaan mekanis sehingga mereka bisa fokus pada pekerjaan manusiawi yang lebih tinggi, dalam skenario kegagalan justru memperkuat pekerjaan mekanis itu dan menghancurkan kapasitas untuk pekerjaan yang lebih tinggi. Bukan AI-nya yang salah; melainkan cara implementasinya, yang tidak disertai dengan visi, investasi, dan perlindungan yang diperlukan untuk memastikan bahwa otomatisasi benar-benar membebaskan, bukan menggantikan. Pada sesi berikutnya, kita akan mengeksplorasi lebih konkret bagaimana guru berubah menjadi operator mesin—dan apa artinya ini bagi masa depan profesi yang telah menjadi pilar peradaban selama ribuan tahun.

Risiko Guru Menjadi Operator Mesin, Bukan Mentor

Pada sesi sebelumnya, kita telah menyelami bagaimana tacit knowledge—pengetahuan taktis yang merupakan inti dari keahlian profesional guru—terancam oleh otomatisasi yang tidak hati-hati. Pengetahuan itu, yang terbentuk melalui ribuan jam interaksi, pengamatan, dan refleksi, tidak bisa direduksi menjadi algoritma. Namun, justru karena ia tidak bisa dikodifikasi, ia juga sangat rentan. Ia bisa hilang tanpa disadari, seperti air yang merembes dari wadah yang retak—tidak ada satu momen dramatis ketika ia lenyap, tetapi pada akhirnya wadah itu kosong.

Atrofi tacit knowledge bukanlah akhir dari cerita. Ia adalah awal dari transformasi yang lebih mengerikan: transformasi guru dari seorang profesional yang otonom, yang memiliki pengetahuan dan penilaian independen, menjadi operator mesin—seseorang yang tugas utamanya bukan lagi mendidik dalam pengertian yang mendalam, melainkan memastikan bahwa sistem berjalan sebagaimana mestinya, bahwa siswa tetap berada di depan layar, bahwa dashboard menunjukkan metrik yang diharapkan, bahwa eskalasi dilakukan ketika algoritma mendeteksi anomali.

Untuk memahami betapa radikalnya degradasi ini, kita perlu memahami terlebih dahulu apa yang membedakan seorang profesional dari seorang operator. Matthew Crawford, dalam *Shop Class as Soulcraft: An Inquiry into the Value of Work* (2009), memberikan kerangka yang sangat berguna untuk memahami perbedaan ini. Crawford, yang memiliki latar belakang unik sebagai filsuf politik sekaligus mekanik sepeda motor, berargumen bahwa pekerjaan yang bermakna—pekerjaan yang tidak hanya menghasilkan pendapatan tetapi juga mengembangkan kapasitas manusia—memiliki karakteristik tertentu. Pekerjaan semacam itu melibatkan keahlian (skill) yang membutuhkan waktu lama untuk dikembangkan. Ia melibatkan penilaian (judgment) dalam menghadapi situasi-situasi yang tidak bisa sepenuhnya diprediksi oleh aturan. Ia melibatkan otonomi—kendali atas proses kerja sendiri. Dan ia melibatkan hubungan langsung dengan objek atau subjek dari pekerjaan itu,

sehingga pekerja bisa melihat hasil dari kerja mereka dan belajar dari umpan balik yang nyata.

Seorang guru dalam pengertian yang paling penuh memiliki semua karakteristik ini. Keahliannya—baik pengetahuan konten maupun pengetahuan pedagogis—membutuhkan waktu bertahun-tahun untuk dikembangkan dan terus diperdalam sepanjang karier. Penilaiannya diperlukan dalam situasi-situasi yang tidak bisa direduksi menjadi aturan: kapan harus mendorong dan kapan harus mendukung, bagaimana menangani dinamika kelas yang kompleks, strategi apa yang tepat untuk siswa tertentu pada momen tertentu. Otonominya—meskipun sering kali dibatasi oleh kurikulum dan kebijakan—memberi ruang untuk menyesuaikan pendekatan dengan kebutuhan nyata di depannya. Dan hubungan langsungnya dengan siswa—melihat kilau pemahaman di mata mereka, merasakan ketegangan di ruangan ketika sebuah pertanyaan sulit diajukan—adalah umpan balik yang paling autentik dan paling memuaskan.

Seorang operator mesin, sebaliknya, memiliki karakteristik yang berlawanan. Keahlian yang dibutuhkan minimal—cukup untuk menjalankan antarmuka dan mengikuti prosedur. Penilaian hampir tidak diperlukan, karena keputusan-keputusan penting dibuat oleh sistem. Otonomi sangat terbatas—operator mengikuti instruksi, tidak membuat keputusan independen. Dan hubungan dengan subjek pekerjaan dimediasi oleh mesin—operator tidak berinteraksi langsung dengan siswa dalam pengertian yang mendalam; mereka berinteraksi dengan dashboard, dengan data, dengan rekomendasi yang dihasilkan oleh algoritma.

Ketika deskilling kognitif berlangsung tanpa hambatan, guru bergerak—atau lebih tepatnya, didorong—dari kutub pertama ke kutub kedua. Bukan karena seseorang dengan sengaja merancang transisi ini, tetapi karena logika dari sistem yang semakin terotomatisasi secara bertahap menghilangkan kebutuhan akan keahlian, penilaian, otonomi, dan hubungan langsung—dan, dalam prosesnya, menghilangkan juga makna dari pekerjaan itu sendiri.

Bagaimana konkretnya guru berubah menjadi operator mesin? Mari kita telusuri proses ini melalui beberapa manifestasi yang sudah mulai terlihat di berbagai konteks pendidikan di seluruh dunia.

Manifestasi pertama adalah ketergantungan pada dashboard sebagai pengganti pengamatan langsung. Dalam model pendidikan konvensional, seorang guru memahami kemajuan siswanya melalui interaksi sehari-hari: membaca ekspresi wajah, mendengarkan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan, memeriksa pekerjaan mereka, terlibat dalam dialog. Pengetahuan ini bersifat kualitatif, kontekstual, dan mendalam—tetapi ia membutuhkan waktu, perhatian, dan kehadiran. Dalam model yang sangat bergantung pada AI, guru semakin didorong untuk memahami siswa melalui dashboard—melalui angka-angka, grafik, indikator warna-warni yang menunjukkan siapa yang "on track" dan siapa yang "at risk." Dashboard ini sangat menggoda: ia menyajikan informasi yang tampak jelas,

objektif, dan mudah ditindaklanjuti. Tetapi ia juga menyajikan informasi yang telah difilter dan disederhanakan oleh algoritma. Apa yang tidak muncul di dashboard—keraguan yang tersembunyi di balik jawaban yang benar, kreativitas yang tidak sesuai dengan rubrik, potensi yang belum terwujud dalam metrik apa pun—secara efektif tidak ada bagi guru yang hanya mengandalkan dashboard.

Manifestasi kedua adalah pengikisan otonomi profesional melalui rekomendasi algoritmik. Dalam banyak platform pendidikan kontemporer, AI tidak hanya menyediakan data; ia juga menyediakan rekomendasi: apa yang harus dilakukan untuk setiap siswa, materi apa yang harus diberikan, intervensi apa yang diperlukan. Rekomendasi ini sering kali disajikan dengan bahasa yang sangat meyakinkan, didukung oleh data yang tampak tak terbantahkan. Dalam kondisi seperti ini, mengabaikan rekomendasi AI menjadi tindakan yang semakin sulit—bukan hanya secara psikologis (karena kita cenderung memercayai output yang terlihat ilmiah), tetapi juga secara institusional. Jika seorang guru memutuskan untuk tidak mengikuti rekomendasi AI dan ternyata hasilnya buruk, ia rentan terhadap pertanyaan: "Mengapa Anda mengabaikan sistem?" Sebaliknya, jika ia mengikuti rekomendasi AI dan hasilnya buruk, tanggung jawabnya tersebar—"sistemnya yang salah," bukan gurunya. Insentif institusional, dengan demikian, secara halus mendorong guru untuk tunduk pada rekomendasi algoritmik, bahkan ketika penilaian profesional mereka mengatakan sebaliknya. Dalam jangka panjang, dorongan ini mengikis otonomi—bukan dengan melarang guru membuat keputusan sendiri, tetapi dengan membuatnya semakin sulit dan semakin berisiko untuk melakukannya.

Manifestasi ketiga adalah fragmentasi pekerjaan guru menjadi tugas-tugas yang terisolasi. Dalam model industrial yang didokumentasikan oleh Braverman (1974), pekerjaan kerajinan dipecah menjadi langkah-langkah kecil yang masing-masing bisa dilakukan tanpa pemahaman tentang keseluruhan proses. Sesuatu yang serupa mulai terjadi pada profesi guru. AI mengambil alih diagnosis kesulitan belajar—guru tinggal menerima hasilnya. AI mengambil alih perancangan rencana pembelajaran—guru tinggal menyesuaikan template yang sudah jadi. AI mengambil alih penilaian formatif—guru tinggal membaca ringkasan. Masing-masing tugas ini, secara terpisah, tampak seperti bantuan yang tidak berbahaya. Tetapi secara bersama-sama, mereka memecah integritas pekerjaan guru menjadi fragmen-fragmen yang tidak lagi membentuk sebuah profesi yang utuh. Guru tidak lagi melihat dirinya sebagai seseorang yang bertanggung jawab atas keseluruhan proses pendidikan seorang siswa—dari diagnosis awal hingga evaluasi akhir. Ia menjadi seseorang yang menjalankan serangkaian prosedur yang, untuk sebagian besar, telah dirancang dan dikendalikan oleh sistem.

Manifestasi keempat—dan yang paling mendalam—adalah hilangnya dimensi relasional dari mengajar. Pada intinya, mengajar adalah hubungan antara manusia. Seorang guru bukan hanya penyampai informasi atau fasilitator pembelajaran; ia adalah saksi bagi pertumbuhan siswa. Ia adalah seseorang yang hadir—

secara fisik, emosional, dan intelektual—dalam proses yang sering kali sulit dan membingungkan di mana seorang manusia muda berusaha memahami dunia dan dirinya sendiri. Ketika pekerjaan guru semakin dimediasi oleh mesin—ketika interaksi dengan dashboard menggantikan interaksi dengan siswa, ketika umpan balik otomatis menggantikan dialog personal, ketika kehadiran di kelas digantikan oleh pemantauan jarak jauh—dimensi relasional ini secara bertahap terkikis. Guru dan siswa bisa berada di ruangan yang sama selama berjam-jam tanpa pernah benar-benar bertemu sebagai subjek. Keduanya sibuk dengan layar mereka masing-masing, terhubung ke sistem yang sama tetapi terputus satu sama lain.

Konsekuensi dari semua ini terhadap kualitas pendidikan sangatlah serius. Dalam kerangka yang dikembangkan oleh Gert Biesta dalam *The Beautiful Risk of Education* (2013), pendidikan memiliki tiga fungsi yang saling terkait: kualifikasi (memberikan pengetahuan dan keterampilan), sosialisasi (memperkenalkan siswa ke dalam tradisi dan praktik sosial), dan subjektivikasi (memungkinkan siswa menjadi subjek yang otonom dan bertanggung jawab). Biesta berargumen bahwa fungsi subjektivikasi—yang merupakan inti dari pendidikan sebagai proses pembentukan manusia—adalah yang paling rapuh dan paling mudah terabaikan, terutama dalam sistem yang sangat terstandarisasi dan berorientasi pada hasil yang terukur. Ketika guru berubah menjadi operator mesin, fungsi kualifikasi mungkin masih bisa berjalan—bahkan mungkin lebih efisien, karena AI bisa menyampaikan konten dengan sangat baik. Fungsi sosialisasi mungkin masih berjalan dalam bentuk yang terbatas. Tetapi fungsi subjektivikasi—proses di mana seorang siswa belajar menjadi "aku" yang otonom, yang mampu berpikir sendiri, yang memiliki kehendak sendiri, yang bisa berkata "tidak" pada apa yang diharapkan darinya—fungsi ini hampir pasti akan runtuh. Karena subjektivikasi tidak bisa terjadi melalui instruksi terprogram atau umpan balik otomatis. Ia membutuhkan perjumpaan dengan subjek lain—seorang guru yang bukan hanya menjalankan prosedur, tetapi hadir sebagai manusia yang utuh, dengan perspektif, nilai, dan kepeduliannya sendiri. Seorang guru yang, melalui kehadirannya, memberi izin kepada siswa untuk juga hadir sebagai subjek yang utuh.

Apa yang membuat situasi ini sangat tragis adalah bahwa ia terjadi bukan karena niat jahat, tetapi karena kelalaian dan kurangnya visi. Tidak ada yang secara sadar merancang sistem untuk mengubah guru menjadi operator. Tetapi ketika AI diimplementasikan tanpa visi yang jelas tentang peran guru—tanpa investasi yang memadai dalam pengembangan profesional, tanpa Konstitusi Etis yang melindungi otonomi guru, tanpa desain yang secara sadar mempertahankan dimensi relasional dari mengajar—hasilnya adalah degradasi yang terjadi secara default. Sistem bergerak ke arah efisiensi maksimum, dan dalam logika efisiensi itu, guru yang otonom, yang reflektif, yang memiliki penilaian independen, adalah inefisiensi—sebuah variabel yang tidak bisa sepenuhnya dikendalikan, sebuah sumber ketidakpastian dalam sistem yang dirancang untuk meminimalkan ketidakpastian.

Melawan arus degradasi ini membutuhkan lebih dari sekadar "pelatihan guru tentang AI"—meskipun itu penting. Ia membutuhkan perlindungan struktural terhadap peran guru: jaminan bahwa guru memiliki waktu yang cukup untuk interaksi langsung dengan siswa, bukan hanya untuk mengelola dashboard; jaminan bahwa keputusan-keputusan pedagogis yang penting tetap berada di tangan guru, bukan didikte oleh algoritma; jaminan bahwa guru dinilai berdasarkan kualitas hubungan mereka dengan siswa, bukan hanya berdasarkan metrik yang bisa diukur oleh mesin. Ia juga membutuhkan desain teknologi yang secara sadar menempatkan guru sebagai pusat, bukan sebagai periferal—teknologi yang dirancang untuk mendukung dan memperkuat penilaian profesional guru, bukan untuk menggantikannya.

Yang paling fundamental, melawan degradasi guru menjadi operator membutuhkan pembaruan pemahaman kita tentang apa artinya menjadi guru. Sebagaimana telah kita argumenkan di Bab 11, guru di era AI harus bertransformasi menjadi Learning Architect dan Soul Mentor—peran-peran yang justru membutuhkan lebih banyak keahlian, lebih banyak penilaian, lebih banyak otonomi, dan lebih banyak kehadiran manusiawi, bukan lebih sedikit. Tetapi transformasi ini tidak akan terjadi dengan sendirinya. Ia membutuhkan perubahan mendasar dalam cara kita mendidik calon guru—perubahan yang akan menjadi fokus dari sesi berikutnya. Karena jika Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) terus menghasilkan guru yang dilatih untuk menjadi penyampai konten—sebuah peran yang sudah tidak relevan di era AI—maka mereka tidak hanya melakukan pekerjaan yang sia-sia; mereka secara aktif mempersiapkan generasi guru untuk menjadi operator mesin, bukan mentor. Dan untuk menghadapi kenyataan pahit ini, kita harus bersedia mengajukan pertanyaan yang paling tidak nyaman: mengapa LPTK harus berubah secara fundamental—atau mati.# Sesi 2: Risiko Guru Menjadi Operator Mesin, Bukan Mentor

Atrofi tacit knowledge yang telah kita bahas sebelumnya bukanlah akhir dari cerita. Ia adalah kondisi yang memungkinkan bagi transformasi yang lebih mengerikan: transformasi guru dari seorang profesional yang otonom, yang memiliki pengetahuan dan penilaian independen, menjadi operator mesin—seseorang yang tugas utamanya bukan lagi mendidik dalam pengertian yang mendalam, melainkan memastikan bahwa sistem berjalan sebagaimana mestinya, bahwa siswa tetap berada di depan layar, bahwa dashboard menunjukkan metrik yang diharapkan, dan bahwa eskalasi dilakukan ketika algoritma mendeteksi anomali.

Untuk memahami betapa radikalnya degradasi ini, kita bisa meminjam kerangka dari Matthew Crawford dalam *Shop Class as Soulcraft: An Inquiry into the Value of Work* (2009). Crawford, yang memiliki latar belakang unik sebagai filsuf politik sekaligus mekanik sepeda motor, berargumen bahwa pekerjaan yang bermakna memiliki karakteristik tertentu. Pekerjaan semacam itu melibatkan keahlian yang membutuhkan waktu lama untuk dikembangkan. Ia melibatkan penilaian dalam menghadapi situasi-situasi yang tidak bisa sepenuhnya diprediksi oleh aturan.

Ia melibatkan otonomi—kendali atas proses kerja sendiri. Dan ia melibatkan hubungan langsung dengan objek atau subjek dari pekerjaan itu, sehingga pekerja bisa melihat hasil dari kerja mereka dan belajar dari umpan balik yang nyata. Seorang guru dalam pengertian yang paling penuh memiliki semua karakteristik ini. Keahliannya—baik pengetahuan konten maupun pengetahuan pedagogis—membutuhkan waktu bertahun-tahun untuk dikembangkan dan terus diperdalam sepanjang karier. Penilaiannya diperlukan dalam situasi-situasi yang tidak bisa direduksi menjadi aturan: kapan harus mendorong dan kapan harus mendukung, bagaimana menangani dinamika kelas yang kompleks, strategi apa yang tepat untuk siswa tertentu pada momen tertentu.

Seorang operator mesin, sebaliknya, memiliki karakteristik yang berlawanan. Keahlian yang dibutuhkan minimal—cukup untuk menjalankan antarmuka dan mengikuti prosedur. Penilaian hampir tidak diperlukan, karena keputusan-keputusan penting dibuat oleh sistem. Otonomi sangat terbatas—operator mengikuti instruksi, tidak membuat keputusan independen. Dan hubungan dengan subjek pekerjaan dimediasi oleh mesin—operator tidak berinteraksi langsung dengan siswa dalam pengertian yang mendalam; mereka berinteraksi dengan dashboard, dengan data, dengan rekomendasi yang dihasilkan oleh algoritma. Ketika deskilling kognitif berlangsung tanpa hambatan, guru bergerak—atau lebih tepatnya, didorong—dari kutub pertama ke kutub kedua. Bukan karena seseorang dengan sengaja merancang transisi ini, tetapi karena logika dari sistem yang semakin terotomatisasi secara bertahap menghilangkan kebutuhan akan keahlian, penilaian, otonomi, dan hubungan langsung—dan, dalam prosesnya, menghilangkan juga makna dari pekerjaan itu sendiri.

Bagaimana konkretnya guru berubah menjadi operator mesin? Manifestasi pertama adalah ketergantungan pada dashboard sebagai pengganti pengamatan langsung. Dalam model pendidikan konvensional, seorang guru memahami kemajuan siswanya melalui interaksi sehari-hari: membaca ekspresi wajah, mendengarkan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan, memeriksa pekerjaan mereka, terlibat dalam dialog. Pengetahuan ini bersifat kualitatif, kontekstual, dan mendalam—tetapi ia membutuhkan waktu, perhatian, dan kehadiran. Dalam model yang sangat bergantung pada AI, guru semakin didorong untuk memahami siswa melalui dashboard—melalui angka-angka, grafik, dan indikator warna-warni yang menunjukkan siapa yang "on track" dan siapa yang "at risk." Dashboard ini sangat menggoda: ia menyajikan informasi yang tampak jelas, objektif, dan mudah ditindaklanjuti. Tetapi ia juga menyajikan informasi yang telah difilter dan disederhanakan oleh algoritma. Apa yang tidak muncul di dashboard—keraguan yang tersembunyi di balik jawaban yang benar, kreativitas yang tidak sesuai dengan rubrik, potensi yang belum terwujud dalam metrik apa pun—secara efektif tidak ada bagi guru yang hanya mengandalkan dashboard.

Manifestasi kedua adalah pengikisan otonomi profesional melalui rekomendasi algoritmik. Dalam banyak platform pendidikan kontemporer, AI tidak hanya

menyediakan data; ia juga menyediakan rekomendasi: apa yang harus dilakukan untuk setiap siswa, materi apa yang harus diberikan, intervensi apa yang diperlukan. Rekomendasi ini sering kali disajikan dengan bahasa yang sangat meyakinkan, didukung oleh data yang tampak tak terbantahkan. Dalam kondisi seperti ini, mengabaikan rekomendasi AI menjadi tindakan yang semakin sulit—bukan hanya secara psikologis, karena kita cenderung memercayai output yang terlihat ilmiah, tetapi juga secara institusional. Jika seorang guru memutuskan untuk tidak mengikuti rekomendasi AI dan ternyata hasilnya buruk, ia rentan terhadap pertanyaan: "Mengapa Anda mengabaikan sistem?" Sebaliknya, jika ia mengikuti rekomendasi AI dan hasilnya buruk, tanggung jawabnya tersebar—"sistemnya yang salah," bukan gurunya. Insentif institusional, dengan demikian, secara halus mendorong guru untuk tunduk pada rekomendasi algoritmik, bahkan ketika penilaian profesional mereka mengatakan sebaliknya. Dalam jangka panjang, dorongan ini mengikis otonomi—bukan dengan melarang guru membuat keputusan sendiri, tetapi dengan membuatnya semakin sulit dan semakin berisiko untuk melakukannya.

Manifestasi ketiga adalah fragmentasi pekerjaan guru menjadi tugas-tugas yang terisolasi. Dalam model industrial yang didokumentasikan oleh Braverman (1974), pekerjaan kerajinan dipecah menjadi langkah-langkah kecil yang masing-masing bisa dilakukan tanpa pemahaman tentang keseluruhan proses. Sesuatu yang serupa mulai terjadi pada profesi guru. AI mengambil alih diagnosis kesulitan belajar—guru tinggal menerima hasilnya. AI mengambil alih perancangan rencana pembelajaran—guru tinggal menyesuaikan template yang sudah jadi. AI mengambil alih penilaian formatif—guru tinggal membaca ringkasan. Masing-masing tugas ini, secara terpisah, tampak seperti bantuan yang tidak berbahaya. Tetapi secara bersama-sama, mereka memecah integritas pekerjaan guru menjadi fragmen-fragmen yang tidak lagi membentuk sebuah profesi yang utuh. Guru tidak lagi melihat dirinya sebagai seseorang yang bertanggung jawab atas keseluruhan proses pendidikan seorang siswa—dari diagnosis awal hingga evaluasi akhir. Ia menjadi seseorang yang menjalankan serangkaian prosedur yang, untuk sebagian besar, telah dirancang dan dikendalikan oleh sistem.

Manifestasi keempat—dan yang paling mendalam—adalah hilangnya dimensi relasional dari mengajar. Pada intinya, mengajar adalah hubungan antara manusia. Seorang guru bukan hanya penyampai informasi atau fasilitator pembelajaran; ia adalah saksi bagi pertumbuhan siswa. Ia adalah seseorang yang hadir—secara fisik, emosional, dan intelektual—dalam proses yang sering kali sulit dan membingungkan di mana seorang manusia muda berusaha memahami dunia dan dirinya sendiri. Ketika pekerjaan guru semakin dimediasi oleh mesin—ketika interaksi dengan dashboard menggantikan interaksi dengan siswa, ketika umpan balik otomatis menggantikan dialog personal, ketika kehadiran di kelas digantikan oleh pemantauan jarak jauh—dimensi relasional ini secara bertahap terkikis. Guru dan siswa bisa berada di ruangan yang sama selama berjam-jam tanpa pernah

benar-benar bertemu sebagai subjek. Keduanya sibuk dengan layar mereka masing-masing, terhubung ke sistem yang sama tetapi terputus satu sama lain.

Konsekuensi dari semua ini terhadap kualitas pendidikan sangatlah serius. Dalam kerangka yang dikembangkan oleh Gert Biesta dalam *The Beautiful Risk of Education* (2013), pendidikan memiliki tiga fungsi yang saling terkait: kualifikasi (memberikan pengetahuan dan keterampilan), sosialisasi (memperkenalkan siswa ke dalam tradisi dan praktik sosial), dan subjektivikasi (memungkinkan siswa menjadi subjek yang otonom dan bertanggung jawab). Biesta berargumen bahwa fungsi subjektivikasi—yang merupakan inti dari pendidikan sebagai proses pembentukan manusia—adalah yang paling rapuh dan paling mudah terabaikan, terutama dalam sistem yang sangat terstandarisasi dan berorientasi pada hasil yang terukur. Ketika guru berubah menjadi operator mesin, fungsi kualifikasi mungkin masih bisa berjalan—bahkan mungkin lebih efisien, karena AI bisa menyampaikan konten dengan sangat baik. Fungsi sosialisasi mungkin masih berjalan dalam bentuk yang terbatas. Tetapi fungsi subjektivikasi—proses di mana seorang siswa belajar menjadi "aku" yang otonom, yang mampu berpikir sendiri, yang memiliki kehendak sendiri, yang bisa berkata "tidak" pada apa yang diharapkan darinya—fungsi ini hampir pasti akan runtuh. Karena subjektivikasi tidak bisa terjadi melalui instruksi terprogram atau umpan balik otomatis. Ia membutuhkan perjumpaan dengan subjek lain—seorang guru yang bukan hanya menjalankan prosedur, tetapi hadir sebagai manusia yang utuh, dengan perspektif, nilai, dan kepeduliannya sendiri. Seorang guru yang, melalui kehadirannya, memberi izin kepada siswa untuk juga hadir sebagai subjek yang utuh.

Apa yang membuat situasi ini sangat tragis adalah bahwa ia terjadi bukan karena niat jahat, tetapi karena kelalaian dan kurangnya visi. Tidak ada yang secara sadar merancang sistem untuk mengubah guru menjadi operator. Tetapi ketika AI diimplementasikan tanpa visi yang jelas tentang peran guru—tanpa investasi yang memadai dalam pengembangan profesional, tanpa Konstitusi Etis yang melindungi otonomi guru, tanpa desain yang secara sadar mempertahankan dimensi relasional dari mengajar—hasilnya adalah degradasi yang terjadi secara default. Sistem bergerak ke arah efisiensi maksimum, dan dalam logika efisiensi itu, guru yang otonom, yang reflektif, yang memiliki penilaian independen, adalah inefisiensi—sebuah variabel yang tidak bisa sepenuhnya dikendalikan, sebuah sumber ketidakpastian dalam sistem yang dirancang untuk meminimalkan ketidakpastian.

Melawan arus degradasi ini membutuhkan lebih dari sekadar "pelatihan guru tentang AI"—meskipun itu penting. Ia membutuhkan perlindungan struktural terhadap peran guru: jaminan bahwa guru memiliki waktu yang cukup untuk interaksi langsung dengan siswa, bukan hanya untuk mengelola dashboard; jaminan bahwa keputusan-keputusan pedagogis yang penting tetap berada di tangan guru, bukan didikte oleh algoritma; jaminan bahwa guru dinilai berdasarkan kualitas hubungan mereka dengan siswa, bukan hanya berdasarkan metrik yang bisa diukur oleh mesin. Ia juga membutuhkan desain teknologi yang secara sadar

menempatkan guru sebagai pusat, bukan sebagai periferal—teknologi yang dirancang untuk mendukung dan memperkuat penilaian profesional guru, bukan untuk menggantikannya.

Yang paling fundamental, melawan degradasi guru menjadi operator membutuhkan pembaruan pemahaman kita tentang apa artinya menjadi guru. Sebagaimana telah kita argumenkan di Bab 11, guru di era AI harus bertransformasi menjadi Learning Architect dan Soul Mentor—peran-peran yang justru membutuhkan lebih banyak keahlian, lebih banyak penilaian, lebih banyak otonomi, dan lebih banyak kehadiran manusiawi, bukan lebih sedikit. Tetapi transformasi ini tidak akan terjadi dengan sendirinya. Ia membutuhkan perubahan mendasar dalam cara kita mendidik calon guru—perubahan yang akan menjadi fokus dari sesi berikutnya. Karena jika Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) terus menghasilkan guru yang dilatih untuk menjadi penyampai konten—sebuah peran yang sudah tidak relevan di era AI—maka mereka tidak hanya melakukan pekerjaan yang sia-sia; mereka secara aktif mempersiapkan generasi guru untuk menjadi operator mesin, bukan mentor. Dan untuk menghadapi kenyataan pahit ini, kita harus bersedia mengajukan pertanyaan yang paling tidak nyaman: mengapa LPTK harus berubah secara fundamental—atau mati.

Mengapa LPTK Harus Berubah atau Mati

Membaca sub judul ini, kemungkinan wajah anda menunjukkan campuran antara kekhawatiran dan ketidakpercayaan, seraya berkata: "Anda benar-benar berpikir bahwa lulusan kami akan segera tidak relevan?" tanyanya. Saya menjawab dengan jujur, sejujur yang saya bisa: "Bukan lulusannya yang tidak relevan. Tetapi jika yang Anda ajarkan kepada mereka adalah cara menyampaikan konten, cara membuat RPP yang memenuhi standar birokratis, cara mengelola kelas sebagai ruang tertib di mana informasi mengalir satu arah—maka ya, lulusan Anda sedang dipersiapkan untuk pekerjaan yang tidak akan ada dalam sepuluh hingga lima belas tahun ke depan."

Jawaban itu tidak populer. Tetapi itulah kenyataan yang harus kita hadapi. Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan—LPTK, FKIP, institut keguruan, dan semua institusi yang bertugas mendidik calon guru—sedang berada di persimpangan yang paling kritis dalam sejarah mereka. Di satu sisi, mereka bisa bertransformasi secara fundamental: mendefinisikan ulang apa artinya "mendidik guru" di era AI, merancang kurikulum yang mempersiapkan calon guru untuk menjadi Learning Architect dan Soul Mentor, dan menjadi pusat inovasi pedagogis yang memimpin transformasi pendidikan. Di sisi lain, mereka bisa bertahan dalam bentuk yang sekarang—dan perlahan-lahan, atau mungkin tidak terlalu perlahan, menjadi tidak relevan, digantikan oleh institusi-institusi lain yang lebih responsif terhadap perubahan zaman.

Untuk memahami mengapa transformasi ini begitu mendesak, kita perlu memahami terlebih dahulu model mental yang mendasari pendidikan guru di

sebagian besar LPTK saat ini. Model mental ini—sering kali tidak diartikulasikan secara eksplisit, tetapi terlihat jelas dalam struktur kurikulum, metode pengajaran, dan sistem penilaian—adalah bahwa menjadi guru pada dasarnya adalah tentang menguasai konten dan menyampaikannya dengan jelas. Calon guru menghabiskan sebagian besar waktu mereka mempelajari materi subjek (matematika, bahasa, sains) dan metode penyampaian materi itu (strategi pembelajaran, media pembelajaran, evaluasi pembelajaran). Mereka dilatih untuk membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang terperinci—dokumen yang merinci langkah demi langkah apa yang akan mereka lakukan di kelas, tujuan apa yang akan dicapai, indikator apa yang akan diukur. Mereka dilatih untuk mengelola kelas agar tetap tertib, agar informasi bisa mengalir tanpa gangguan dari guru ke siswa.

Model mental ini adalah produk dari zamannya—zaman ketika informasi langka, ketika guru adalah satu-satunya sumber pengetahuan yang tersedia di ruang kelas, dan ketika tugas utama pendidikan adalah mentransfer informasi itu ke dalam kepala siswa seefisien mungkin. Dalam zaman itu, model ini masuk akal. Tetapi kita tidak lagi hidup dalam zaman itu. Kita hidup dalam zaman di mana informasi berlimpah ruah, di mana setiap siswa membawa perangkat di sakunya yang bisa mengakses lebih banyak pengetahuan daripada yang bisa dihafal oleh guru mana pun, di mana AI bisa menjelaskan konsep dengan lebih sabar, lebih personal, dan lebih adaptif daripada kebanyakan manusia. Dalam zaman ini, guru yang hanya bisa menyampaikan konten—betapapun jelas dan terstrukturnya penyampaian itu—adalah guru yang sudah kalah sebelum memulai. Bukan karena mereka tidak kompeten, tetapi karena kompetensi yang mereka miliki adalah kompetensi yang sekarang bisa dilakukan oleh mesin dengan lebih baik.

Masalahnya bukan hanya bahwa LPTK mengajarkan keterampilan yang sudah tidak relevan. Masalahnya lebih dalam: LPTK, dalam banyak kasus, tidak mengajarkan keterampilan yang akan menjadi paling penting di era AI. Calon guru tidak dilatih untuk menjadi fasilitator dialog yang mendalam—bagaimana mengajukan pertanyaan yang membuka pemikiran, bagaimana menangani konflik intelektual di kelas, bagaimana menciptakan ruang aman untuk eksplorasi ide-ide yang menantang. Calon guru tidak dilatih untuk menjadi mentor yang mendampingi perkembangan emosional dan moral siswa—bagaimana mendeteksi tanda-tanda kecemasan atau depresi, bagaimana membangun hubungan kepercayaan, bagaimana memberikan dukungan tanpa mengambil alih tanggung jawab. Calon guru tidak dilatih untuk menggunakan AI sebagai mitra—bagaimana menulis prompt yang efektif, bagaimana mengevaluasi output AI secara kritis, bagaimana mengintegrasikan AI ke dalam desain pembelajaran tanpa kehilangan sentuhan manusiawi. Calon guru tidak dilatih untuk menjadi Learning Architect—bagaimana merancang pengalaman belajar yang kompleks dan multidimensi, bagaimana menggunakan data dari AI untuk membuat keputusan pedagogis yang lebih baik, bagaimana menyeimbangkan Zona AI-On dan Zona AI-Off. Singkatnya, LPTK sedang mempersiapkan guru untuk masa lalu, bukan untuk masa depan.

Jika LPTK ingin bertahan dan tetap relevan, transformasi apa yang harus mereka lakukan? Berdasarkan seluruh analisis yang telah kita bangun dalam buku ini, saya mengusulkan empat pilar transformasi yang saling terkait.

Pilar pertama adalah pergeseran fokus dari pengetahuan konten ke pengetahuan manusia. Ini bukan berarti bahwa pengetahuan konten tidak lagi penting—tentu saja tetap penting. Tetapi pengetahuan konten bukan lagi pembeda antara guru yang efektif dan guru yang tidak efektif. Di era AI, pembedanya adalah seberapa dalam seorang guru memahami manusia yang ada di hadapannya: bagaimana manusia belajar, bagaimana manusia termotivasi, bagaimana manusia mengatasi kegagalan, bagaimana manusia berkembang secara moral dan emosional. Pemahaman ini harus dibangun di atas fondasi yang kokoh dalam psikologi perkembangan, neurosains kognitif dan afektif, dan filsafat pendidikan—bukan sebagai mata kuliah hafalan yang dilupakan setelah ujian, tetapi sebagai kerangka hidup yang terus dipertajam melalui praktik reflektif. Calon guru harus dilatih untuk "membaca" siswa—bukan dalam pengertian mistis, tetapi dalam pengertian yang didasarkan pada pemahaman mendalam tentang isyarat-isyarat verbal dan nonverbal, tentang dinamika motivasi dan emosi, tentang tahap-tahap perkembangan kognitif dan moral.

Pilar kedua adalah pengembangan keterampilan desain pembelajaran yang kompleks. Jika AI akan menangani sebagian besar dari apa yang dulu disebut sebagai "mengajar"—menyampaikan konten, memberikan latihan, mengoreksi jawaban rutin—maka peran utama guru bergeser ke mendesain pengalaman belajar yang tidak bisa direplikasi oleh mesin. Ini adalah keterampilan yang sangat berbeda dari "membuat RPP" dalam pengertian tradisional. Ia melibatkan kemampuan untuk merumuskan pertanyaan-pertanyaan provokatif yang memicu penyelidikan mendalam. Ia melibatkan kemampuan untuk merancang proyek-proyek kolaboratif yang menghubungkan berbagai disiplin dan mengharuskan siswa untuk menciptakan sesuatu yang orisinal. Ia melibatkan kemampuan untuk menciptakan simulasi, permainan, atau skenario yang memungkinkan siswa mengalami—bukan hanya membaca tentang—konsep-konsep yang kompleks. Dan ia melibatkan kemampuan untuk mengintegrasikan AI ke dalam desain ini secara strategis—bukan sebagai gimmick, tetapi sebagai alat yang benar-benar memperkaya pengalaman belajar. Calon guru harus dilatih dalam design thinking, dalam project-based learning, dalam merancang untuk metakognisi dan refleksi—semua keterampilan yang saat ini hampir tidak tersentuh dalam kurikulum LPTK konvensional.

Pilar ketiga adalah pembentukan kapasitas reflektif dan etis yang mendalam. Sebagaimana telah kita argumenkan dalam Bab 10 dan Bab 14, guru di era AI harus menjadi penjaga Konstitusi Etis—seseorang yang tidak hanya menggunakan AI, tetapi secara konstan mempertanyakan penggunaannya: apakah ini adil? Apakah ini melindungi privasi siswa? Apakah ini memperkuat bias? Apakah ini mendukung human flourishing, atau justru menggerogotinya? Kapasitas untuk mengajukan

pertanyaan-pertanyaan ini—dan untuk bertindak berdasarkan jawabannya, bahkan ketika itu tidak populer—tidak muncul begitu saja. Ia harus dipupuk melalui pendidikan yang menekankan refleksi etis, analisis kritis terhadap teknologi, dan keberanian moral. Calon guru harus diajak untuk bergulat dengan dilema-dilema nyata: apa yang akan Anda lakukan jika AI merekomendasikan jalur remedial untuk seorang siswa, tetapi Anda yakin rekomendasi itu keliru? Bagaimana Anda menyeimbangkan manfaat personalisasi dengan risiko pengawasan? Nilai-nilai apa yang tidak bisa dinegosiasikan dalam penggunaan AI di kelas Anda? Pertanyaan-pertanyaan ini harus menjadi bagian integral dari pendidikan guru, bukan sekadar topik yang disinggung di satu sesi kuliah etika.

Pilar keempat adalah pembiasaan dengan teknologi AI sebagai mitra profesional. Ini bukan tentang "mata kuliah teknologi pendidikan" di mana calon guru belajar cara menggunakan PowerPoint atau membuat video pembelajaran. Ini adalah tentang pengalaman langsung, intensif, dan kritis dalam menggunakan AI sebagai mitra dalam pekerjaan profesional mereka sendiri. Calon guru harus menggunakan AI untuk merancang pembelajaran—lalu secara kritis mengevaluasi hasilnya. Mereka harus menggunakan AI untuk menganalisis data siswa—lalu mempertanyakan asumsi-asumsi di balik analisis itu. Mereka harus menggunakan AI sebagai sparring partner dalam refleksi pedagogis—lalu mendiskusikan dengan sesama calon guru dan dosen tentang apa yang bisa dan tidak bisa diberikan oleh AI. Tujuannya bukanlah untuk membuat mereka "mahir menggunakan AI" dalam pengertian teknis semata, melainkan untuk mengembangkan literasi AI kritis yang telah kita bahas di Bab 11—kemampuan untuk menggunakan AI secara efektif, etis, dan kritis, sambil sepenuhnya sadar akan keterbatasan dan bahayanya.

Transformasi yang saya usulkan ini bukanlah perubahan kecil. Ia adalah perombakan total dari paradigma yang mendasari pendidikan guru. Dan di sinilah letak pertanyaan yang paling tidak nyaman: dapatkah LPTK yang ada sekarang melakukan transformasi ini? Atau akankah mereka—seperti Kodak yang menemukan kamera digital tetapi tidak sanggup meninggalkan bisnis filmnya, seperti Blockbuster yang melihat datangnya streaming tetapi tidak bisa melepaskan model tokonya—terus melakukan apa yang selalu mereka lakukan, semakin baik dan semakin efisien, sampai suatu hari mereka menyadari bahwa apa yang mereka lakukan tidak lagi relevan?

Jawaban atas pertanyaan ini akan berbeda-beda untuk setiap institusi. Beberapa LPTK—terutama yang memiliki kepemimpinan yang visioner, sumber daya yang memadai, dan budaya akademik yang terbuka terhadap perubahan—akan mampu bertransformasi. Mereka akan menjadi pusat-pusat keunggulan baru, tempat di mana generasi berikutnya dari Learning Architect dan Soul Mentor ditempa. LPTK yang lain—yang terjebak dalam birokrasi, yang kekurangan dana, yang dosen-dosennya belum tersentuh oleh diskusi tentang AI dan pedagogi—mungkin tidak akan mampu. Mereka akan terus menghasilkan lulusan dengan keterampilan yang semakin tidak relevan, dan secara bertahap mereka akan kehilangan mahasiswa—

pertama ke institusi yang lebih responsif, kemudian ke jalur alternatif yang sama sekali baru, dan akhirnya ke ketidakberadaan.

Ini bukanlah prospek yang menyenangkan untuk direnungkan. Tetapi menolak untuk merenungkannya—berpura-pura bahwa semuanya akan baik-baik saja, bahwa LPTK bisa terus beroperasi seperti biasa dengan sedikit penyesuaian di sana-sini—adalah bentuk pengabaian tanggung jawab yang paling berbahaya. Pilihan untuk bertransformasi tidak akan tersedia selamanya. Ada jendela peluang, dan jendela itu sedang menutup. Semakin lama LPTK menunda transformasi, semakin sulit transformasi itu akan terjadi, dan semakin besar kemungkinan bahwa mereka akan digantikan oleh institusi-institusi baru yang tidak dibebani oleh warisan masa lalu—institusi-institusi yang sejak awal dirancang untuk mendidik guru di era AI, bukan di era industrial.

Pada akhirnya, pertanyaan tentang LPTK adalah pertanyaan tentang komitmen kita terhadap profesi guru. Apakah kita benar-benar percaya bahwa guru—sebagaimana telah kita argumenkan sepanjang buku ini—adalah profesi yang paling penting di era AI? Jika ya, maka kita harus bersedia berinvestasi dalam transformasi institusi yang mendidik mereka. Kita harus bersedia menantang asumsi-asumsi lama, meninggalkan praktik-praktik yang sudah usang, dan membangun sesuatu yang baru di atas fondasi yang telah kita letakkan. Kita harus bersedia mengatakan—dengan segala hormat kepada para pendidik guru yang telah mengabdikan hidup mereka untuk profesi ini—bahwa cara lama sudah tidak cukup, dan bahwa melanjutkan cara lama bukanlah tindakan netral, melainkan tindakan yang secara aktif merugikan generasi guru dan siswa yang akan datang. Ini adalah pesan yang sulit. Tetapi dalam perjuangan untuk masa depan pendidikan, kejujuran—bahkan ketika ia menyakitkan—adalah salah satu senjata terpenting yang kita miliki.

Bab 18
Feodalisme Data dan Apartheid Pendidikan

Bab-bab sebelumnya dalam Bagian Kelima ini telah mengeksplorasi berbagai dimensi dari jurang kegagalan yang mengancam AI-Human Hybrid Pedagogy. Bab 15 membongkar The Great Silencing dengan tiga lapis pembungkamannya—pembungkaman suara kritis, penjinakan jiwa pemberontak, dan pengosongan ruang sakral. Bab 16 mengungkap bagaimana algoritma deterministik membunuh potensi liar—potensi yang tidak terlihat oleh data, yang tidak sesuai dengan kurva normal, yang merupakan sumber dari kreativitas dan inovasi sejati. Bab 17 mendiagnosis deskilling kognitif guru—atrofi tacit knowledge, degradasi dari profesional menjadi operator mesin, dan krisis eksistensial LPTK yang harus berubah atau mati.

Namun, ada satu dimensi kegagalan yang lebih dalam dan lebih sistemik daripada semua yang telah kita bahas. Dimensi ini bukan hanya tentang apa yang terjadi di dalam ruang kelas atau di dalam profesi guru; ia tentang struktur sosial yang lebih luas di mana pendidikan beroperasi. Dimensi ini adalah feodalisme data dan apartheid pendidikan: pembentukan sistem kasta baru di mana akses terhadap AI yang canggih—dan dengan demikian, akses terhadap pengembangan kapasitas manusia yang paling berharga—ditentukan oleh kemampuan ekonomi.

Istilah "feodalisme data" sengaja dipilih untuk membangkitkan asosiasi dengan feodalisme historis: sistem sosial di mana tanah—sumber daya paling berharga pada zamannya—dimiliki dan dikendalikan oleh segelintir tuan tanah, sementara mayoritas penduduk bekerja di atas tanah itu tanpa memilikinya, membayar sewa dalam bentuk hasil kerja mereka, dan terikat pada tanah itu dari generasi ke generasi. Dalam feodalisme data, "tanah" itu adalah data dan infrastruktur AI yang dibangun di atasnya. Tuan tanahnya adalah perusahaan teknologi raksasa dan institusi-institusi kaya yang mampu membeli akses ke AI paling canggih. Para petaninya—*digital peasant*—adalah mereka yang datanya diekstraksi untuk melatih model, tetapi yang hanya menerima versi murah dan terbatas dari teknologi itu sebagai imbalan.

Istilah "apartheid pendidikan" dipinjam dari sejarah kelam segregasi rasial di Afrika Selatan, tetapi diterapkan dalam konteks baru: pemisahan sistemik antara dua jenis pendidikan yang sama sekali berbeda, bukan berdasarkan ras, tetapi berdasarkan akses ekonomi terhadap teknologi. Di satu sisi, sekolah-sekolah elite—milik swasta maupun negeri favorit di pusat-pusat perkotaan—mengakses AI premium: tutor pribadi yang sangat adaptif, sistem penilaian yang canggih, dashboard analitik yang kaya, dan—yang paling penting—guru manusia yang telah dibebaskan dari beban mekanis dan bisa berfungsi sebagai mentor dan arsitek

pembelajaran. Di sisi lain, sekolah-sekolah miskin—di pedesaan, di pinggiran kota, di daerah terpencil—menerima AI murahan: aplikasi latihan soal yang hanya bisa mengoreksi pilihan ganda, konten yang tidak terpersonalisasi, dan—dalam kasus terburuk—tidak ada guru manusia sama sekali, karena AI murahan itu dimaksudkan sebagai pengganti guru yang tidak tersedia, bukan sebagai mitra guru yang hadir.

Ini bukanlah spekulasi futuristik. Bentuk-bentuk awal dari apartheid pendidikan sudah mulai terlihat di berbagai belahan dunia. Selama pandemi COVID-19, ketika sekolah-sekolah di seluruh dunia beralih ke pembelajaran daring, kesenjangan antara siswa yang memiliki akses ke perangkat, internet cepat, dan platform pembelajaran berkualitas dengan siswa yang tidak memiliki semua itu menjadi sangat mencolok. Di Amerika Serikat, investigasi oleh Human Rights Watch (2022) menemukan bahwa beberapa platform ed-tech yang digunakan oleh sekolah-sekolah di distrik miskin mengumpulkan dan membagikan data siswa ke pihak ketiga tanpa sepengetahuan orang tua—sebuah praktik yang jauh lebih jarang terjadi di distrik-distrik kaya yang memiliki departemen hukum untuk meninjau kontrak dengan vendor. Di India, selama pandemi, siswa di sekolah-sekolah elite mengikuti kelas virtual dengan guru langsung, didukung oleh AI adaptif, sementara jutaan siswa di sekolah-sekolah pemerintah tidak memiliki akses ke pembelajaran sama sekali selama berbulan-bulan (ASER Centre, 2021). Di Indonesia, kesenjangan serupa terjadi: siswa di kota-kota besar mengakses platform seperti Ruangguru atau Zenius dengan fitur-fitur premium, sementara siswa di daerah terpencil berjuang untuk sekadar mendapatkan sinyal internet yang cukup untuk membuka WhatsApp.

Bab ini akan mengeksplorasi tiga dimensi dari feodalisme data dan apartheid pendidikan. Pertama, kita akan membedah mekanisme AI Premium untuk sekolah elite, AI Murahan untuk sekolah miskin—bagaimana logika pasar dan ketimpangan struktural menciptakan dua kelas sistem pendidikan yang paralel namun tidak pernah setara. Kedua, kita akan menganalisis bagaimana sistem ini berfungsi sebagai mesin pelanggeng keturunan kasta—bukan kasta dalam pengertian tradisional, tetapi kasta baru berbasis data, di mana privilege diwariskan bukan melalui tanah atau gelar, tetapi melalui akses terhadap AI yang membentuk kapasitas kognitif dan afektif. Ketiga, kita akan memberikan perhatian khusus pada nasib generasi rentan sebagai "digital peasant"—mereka yang tidak hanya tidak mendapatkan manfaat dari AI premium, tetapi justru menjadi bahan bakar bagi sistem yang menguntungkan orang lain.

AI Premium untuk Sekolah Elite, AI Murahan untuk Sekolah Miskin

Untuk memahami bagaimana apartheid pendidikan terbentuk, kita perlu memulai dengan sebuah pengamatan yang tampaknya sederhana tetapi memiliki implikasi yang sangat dalam: AI bukanlah komoditas yang seragam. Ada AI yang sangat canggih—model bahasa besar terbaru dengan miliaran parameter, dilatih pada korpus data yang luas dan beragam, mampu memberikan penjelasan yang nuansa,

beradaptasi dengan gaya belajar individual, dan terlibat dalam dialog yang mendalam. Dan ada AI yang jauh lebih sederhana—model kecil yang dilatih pada data terbatas, hanya mampu menangani pertanyaan-pertanyaan faktual sederhana, memberikan umpan balik yang generik, dan tidak bisa memahami konteks atau nuansa.

Perbedaan antara AI premium dan AI murahan bukan hanya masalah kenyamanan atau estetika. Ia adalah perbedaan kualitatif dalam jenis pengalaman belajar yang dimungkinkan. AI premium bisa berfungsi sebagai *sparring partner* intelektual—seseorang (atau sesuatu) yang bisa diajak berdebat, yang bisa menantang asumsi, yang bisa mendorong siswa untuk berpikir lebih dalam. AI murahan, sebaliknya, hanya bisa berfungsi sebagai *drill instructor*—mesin yang memberikan latihan dan mengoreksi jawaban, tanpa pernah benar-benar terlibat dengan pemikiran siswa. Dalam kerangka yang telah kita bangun sepanjang buku ini, AI premium mendukung pengembangan keterampilan manusiawi—pemikiran kritis, kreativitas, metakognisi. AI murahan hanya mendukung pengembangan keterampilan mekanis—menghafal, mengulang, mengikuti prosedur.

Ironisnya—dan ini adalah inti dari apartheid pendidikan—siswa yang paling membutuhkan AI premium justru adalah siswa yang paling mungkin hanya mendapatkan AI murahan. Siswa di sekolah-sekolah elite sudah memiliki banyak keunggulan: guru yang berkualitas, fasilitas yang memadai, lingkungan yang mendukung, dan—dalam banyak kasus—dukungan tambahan di rumah. AI premium bagi mereka adalah penguat (*amplifier*): ia membuat yang sudah baik menjadi lebih baik. Siswa di sekolah-sekolah miskin, sebaliknya, justru paling membutuhkan AI premium—karena mereka mungkin tidak memiliki guru yang berkualitas, mungkin tidak memiliki akses ke buku atau sumber belajar lain, mungkin tidak memiliki dukungan di rumah. Tetapi justru merekalah yang paling mungkin hanya mendapatkan AI murahan—atau tidak mendapatkan AI sama sekali. Paradoksnya sangat kejam: teknologi yang dijanjikan akan mendemokratisasi pendidikan justru berfungsi sebagai akselerator ketimpangan.

Mekanisme yang menghasilkan stratifikasi ini bukanlah konspirasi, melainkan hasil dari dinamika pasar yang bertemu dengan ketimpangan struktural yang sudah ada. AI premium—model bahasa besar terbaru, platform adaptif yang paling canggih—membutuhkan investasi besar dalam riset dan pengembangan, infrastruktur komputasi, dan pemeliharaan berkelanjutan. Perusahaan yang mengembangkannya—entah vendor global seperti Google, Microsoft, atau OpenAI, atau vendor lokal seperti Ruangguru dan Zenius—perlu mendapatkan kembali investasi itu. Model bisnis yang paling menguntungkan adalah menjual lisensi premium ke institusi-institusi yang mampu membayar—sekolah-sekolah elite, universitas-universitas ternama, keluarga-keluarga kaya yang mampu membayar langganan. Pasar untuk AI murahan—aplikasi sederhana yang bisa berjalan di ponsel murah dengan koneksi internet terbatas—jauh kurang menguntungkan, dan karenanya menerima investasi yang jauh lebih kecil dalam riset dan pengembangan.

Sementara itu, kebijakan publik—yang seharusnya berfungsi sebagai penyeimbang, memastikan bahwa teknologi paling canggih juga tersedia untuk mereka yang paling membutuhkan—sering kali justru memperkuat stratifikasi. Ketika pemerintah mengadopsi platform AI untuk sekolah-sekolah negeri, proses pengadaannya sering kali didorong oleh logika penghematan biaya: mencari solusi termurah yang bisa diklaim sebagai "menggunakan AI," tanpa memperhatikan apakah solusi itu benar-benar efektif secara pedagogis. Hasilnya adalah AI murahan untuk sekolah negeri, AI premium untuk sekolah swasta elite—sebuah apartheid yang disahkan oleh kebijakan publik atas nama efisiensi anggaran.

Konsekuensi dari stratifikasi ini tidak hanya terjadi pada level akses terhadap teknologi. Ia merembes ke dalam struktur pengalaman belajar itu sendiri, menciptakan dua jenis manusia yang sangat berbeda. Siswa di jalur premium—dengan AI canggih dan guru yang berfungsi sebagai mentor—belajar menjadi pemikir, pencipta, pemimpin. Mereka mengembangkan keterampilan kognitif tingkat tinggi, kreativitas, dan kapasitas untuk kolaborasi kompleks. Siswa di jalur murahan—dengan AI sederhana dan guru yang—jika ada—hanya berfungsi sebagai pengawas—belajar menjadi pengikut prosedur. Mereka mengembangkan keterampilan mekanis, kepatuhan, dan kapasitas untuk bekerja dalam sistem yang sudah ditentukan. Dalam istilah yang lebih tajam: sistem ini memproduksi arsitek di satu sisi dan operator di sisi lain. Dan karena jalur ini dimulai sejak dini—sejak sekolah dasar, mungkin bahkan sejak pendidikan anak usia dini—stratifikasi ini semakin dalam dan semakin sulit ditembus seiring berjalannya waktu. Pada saat siswa mencapai usia dewasa, kesenjangan antara mereka yang dilatih untuk merancang sistem dan mereka yang dilatih untuk menjalankan sistem sudah menjadi jurang yang hampir tidak bisa dijembatani.

Kita harus berhenti sejenak dan merenungkan betapa radikalnya perubahan ini. Sepanjang sejarah, ketimpangan pendidikan selalu ada—antara si kaya dan si miskin, antara pusat dan pinggiran, antara yang terhubung dan yang terisolasi. Tetapi setidaknya, secara prinsip, kurikulumnya sama. Bukunya sama. Ujiannya sama. Kesenjangannya terletak pada kualitas implementasi: sekolah yang baik dan sekolah yang buruk sama-sama mengajarkan matematika, tetapi yang satu mengajarkannya dengan lebih baik. Apartheid pendidikan yang dimungkinkan oleh AI berbeda secara fundamental: ia menciptakan bukan hanya perbedaan dalam kualitas pendidikan, tetapi perbedaan dalam jenis pendidikan. Dua sistem yang paralel: satu untuk membentuk pemimpin, satu untuk membentuk pengikut. Satu untuk mengembangkan kapasitas manusia yang paling tinggi, satu untuk melatih keterampilan yang paling bisa diotomatisasi. Ini bukan lagi sekadar ketidakadilan dalam sistem yang sama; ini adalah penciptaan dua kemanusiaan yang berbeda.

Menghadapi realitas ini, respons kebijakan yang diperlukan bukanlah sekadar "menyediakan akses ke AI untuk semua." Akses tanpa kualitas adalah ilusi keadilan. Yang diperlukan adalah standar minimum yang tinggi—jaminan bahwa setiap siswa, terlepas dari latar belakang ekonominya, mendapatkan akses ke AI yang

cukup canggih untuk mendukung pengembangan keterampilan manusiawi, bukan hanya keterampilan mekanis. Ini mungkin berarti subsidi silang: sekolah-sekolah kaya membayar lebih, mensubsidi akses untuk sekolah-sekolah miskin. Ini mungkin berarti investasi publik dalam pengembangan AI pendidikan open-source yang bisa digunakan secara gratis oleh semua sekolah. Ini mungkin berarti regulasi yang melarang penggunaan AI yang "hanya bisa mengoreksi pilihan ganda" sebagai pengganti guru di sekolah-sekolah yang kekurangan guru—karena AI semacam itu, alih-alih membantu, justru mengunci siswa dalam jalur keterampilan mekanis yang tidak akan memberdayakan mereka. Apa pun bentuknya, prinsipnya harus jelas: dalam ekosistem AI-Human Hybrid yang etis, akses terhadap AI yang berkualitas adalah hak fundamental, bukan komoditas yang didistribusikan berdasarkan kemampuan membayar. Pada sesi berikutnya, kita akan mengeksplorasi lebih dalam bagaimana sistem ini berfungsi sebagai mesin pelanggeng kasta—bagaimana apartheid pendidikan tidak hanya mencerminkan ketimpangan yang sudah ada, tetapi secara aktif memproduksi dan melestarikannya dari generasi ke generasi.

Pendidikan sebagai Mesin Pelanggeng Keturunan Kasta

Pada sesi sebelumnya, kita telah melihat bagaimana logika pasar dan ketimpangan struktural menciptakan dua kelas sistem AI dalam pendidikan: AI premium untuk sekolah elite, AI murahan untuk sekolah miskin. Perbedaan ini bukan sekadar perbedaan dalam kenyamanan atau estetika; ia adalah perbedaan dalam jenis manusia yang dihasilkan oleh masing-masing sistem. Yang satu melatih pemikir, pencipta, dan pemimpin. Yang lain melatih pengikut prosedur, operator mesin, dan pekerja rutin.

Sekarang, kita akan menyelami dimensi yang lebih dalam dari apartheid pendidikan ini: bagaimana ia berfungsi sebagai mesin pelanggeng keturunan kasta—sebuah sistem yang tidak hanya mencerminkan ketimpangan yang sudah ada, tetapi secara aktif memproduksi dan melestarikannya dari generasi ke generasi. Untuk memahami mekanisme ini, kita perlu melampaui analisis tentang akses dan kualitas, dan masuk ke dalam analisis tentang reproduksi sosial—bagaimana privilege dan ketidakberuntungan diwariskan, dan bagaimana institusi-institusi seperti sekolah berfungsi bukan sebagai lift sosial yang mengangkat mereka yang di bawah, melainkan sebagai eskalator yang membawa mereka yang sudah di atas semakin tinggi, sementara yang di bawah tetap di tempatnya—atau bahkan meluncur turun.

Pierre Bourdieu, sosiolog Prancis yang karyanya telah menjadi fondasi bagi pemahaman kontemporer tentang reproduksi sosial, memberikan kerangka yang sangat berguna untuk memahami bagaimana apartheid pendidikan berbasis AI akan beroperasi. Dalam karya-karyanya seperti *Distinction* (1979) dan *The State Nobility* (1989), Bourdieu menunjukkan bahwa sekolah—yang dalam retorika resminya adalah institusi meritokratis yang memberi kesempatan setara kepada semua—dalam praktiknya berfungsi sebagai mesin legitimasi bagi ketimpangan.

Sekolah, menurut Bourdieu, mengambil privilege yang diwariskan secara sosial—apa yang ia sebut sebagai modal budaya (*cultural capital*)—dan mengubahnya menjadi prestasi yang tampak sebagai hasil dari bakat dan kerja keras individu. Anak dari keluarga berpendidikan tidak hanya mewarisi kekayaan material; mereka mewarisi kosakata yang luas, keakraban dengan buku dan diskusi intelektual, pengetahuan tentang bagaimana berperilaku dalam situasi akademis, dan—yang paling penting—kepercayaan diri bahwa mereka memang pantas berada di posisi tinggi. Semua ini adalah modal budaya yang, dalam sistem sekolah, dengan mudah dikonversi menjadi nilai bagus, rekomendasi guru, dan akhirnya akses ke pendidikan tinggi dan pekerjaan bergengsi. Tetapi karena proses konversi ini tidak terlihat—karena nilai bagus tampak sebagai hasil dari "kecerdasan" atau "kerja keras"—ketimpangan yang dihasilkan tampak adil, bahkan alamiah.

Dalam konteks apartheid pendidikan berbasis AI, mekanisme yang diidentifikasi oleh Bourdieu ini tidak hanya bertahan, tetapi diperkuat secara radikal oleh teknologi. Modal budaya yang dulu diwariskan melalui interaksi keluarga dan komunitas kini diprogramkan ke dalam arsitektur sistem AI itu sendiri. AI premium, yang diakses oleh sekolah-sekolah elite, dirancang—secara eksplisit atau implisit—untuk mengembangkan justru jenis keterampilan, pengetahuan, dan disposisi yang merupakan modal budaya kelas atas. Ia mengajarkan siswa bagaimana berdebat, bagaimana mengkritisi, bagaimana menciptakan—keterampilan-keterampilan yang akan diakui dan dihargai dalam pendidikan tinggi dan pasar profesional. AI murahan, yang diterima oleh sekolah-sekolah miskin, dirancang untuk melatih keterampilan dasar—membaca, berhitung, mengikuti instruksi. Ia tidak mengajarkan siswa bagaimana mempertanyakan otoritas—termasuk otoritas AI itu sendiri. Ia tidak mengajarkan siswa bagaimana menciptakan pengetahuan baru. Ia mengajarkan siswa bagaimana menerima pengetahuan yang sudah ada.

Dengan demikian, apartheid pendidikan berbasis AI tidak hanya mereproduksi ketimpangan yang sudah ada; ia mengotomatisasi reproduksi itu. Privilege yang dulu membutuhkan intervensi aktif dari keluarga dan komunitas—orang tua yang membacakan buku, diskusi meja makan tentang politik, kunjungan ke museum—kini dijalankan secara otomatis oleh AI premium yang selalu tersedia, selalu sabar, selalu siap mengembangkan potensi siswa. Sementara itu, ketidakberuntungan yang dulu setidaknya bisa ditantang oleh guru yang luar biasa—seorang Bu Dina atau guru pengganti yang melihat potensi Raka—kini semakin sulit ditembus, karena gurunya sendiri telah direduksi menjadi operator AI murahan, atau bahkan tidak ada sama sekali.

Mekanisme pelanggengan ini bekerja melalui beberapa jalur yang saling memperkuat. Jalur pertama adalah akumulasi keunggulan yang semakin dalam seiring waktu. Dalam psikologi perkembangan, fenomena ini dikenal sebagai efek Matthew—istilah yang dipinjam dari Injil Matius ("yang mempunyai akan diberi lebih banyak, sehingga ia berkelimpahan; tetapi yang tidak mempunyai, apa pun yang dimilikinya akan diambil darinya") dan dipopulerkan dalam konteks

pendidikan oleh Keith Stanovich (1986). Efek Matthew menggambarkan bagaimana keunggulan awal—dalam membaca, dalam matematika, dalam keterampilan kognitif apa pun—cenderung bertambah seiring waktu, karena mereka yang sudah unggul mendapatkan lebih banyak kesempatan untuk berlatih, lebih banyak motivasi untuk terus belajar, dan lebih banyak akses ke materi yang menantang. Sebaliknya, mereka yang tertinggal di awal cenderung semakin tertinggal, karena kesulitan awal membuat mereka frustrasi, menghindari latihan, dan menerima materi yang semakin disederhanakan.

AI premium dan AI murahan, dalam konteks ini, berfungsi sebagai akselerator efek Matthew. Siswa yang sudah memiliki keunggulan—yang orang tuanya mampu menyekolahkan mereka di sekolah elite—mendapatkan AI premium yang terus-menerus menyesuaikan diri ke atas: memberikan materi yang semakin menantang, mengembangkan pemikiran yang semakin kompleks, membangun keterampilan yang semakin tinggi. Siswa yang tidak memiliki keunggulan itu mendapatkan AI murahan yang menyesuaikan diri ke bawah: memberikan materi yang semakin sederhana, mengulang-ulang konsep dasar, dan tidak pernah benar-benar menantang. Dalam satu tahun, perbedaannya mungkin tidak terlalu besar. Dalam lima tahun, perbedaannya sudah signifikan. Dalam dua belas tahun—durasi pendidikan dasar dan menengah—perbedaannya menjadi jurang yang hampir tidak bisa dijembatani. Dua manusia yang lahir di tahun yang sama, di kota yang sama, dengan potensi kognitif yang tidak jauh berbeda, berakhir di dua dunia yang sama sekali berbeda—bukan karena perbedaan bakat atau usaha, tetapi karena sistem yang mereka lalui dirancang untuk menghasilkan dua jenis manusia yang berbeda.

Jalur kedua adalah penguncian jalur hidup yang semakin dini. Dalam apartheid pendidikan berbasis AI, keputusan-keputusan yang menentukan lintasan hidup seorang siswa—apakah ia akan masuk ke jalur akademis atau vokasional, apakah ia akan dipersiapkan untuk universitas atau untuk pekerjaan rutin—tidak lagi dibuat oleh guru atau konselor pada titik-titik transisi yang jelas (akhir SMP, akhir SMA). Keputusan-keputusan ini dibuat secara bertahap, hampir tidak terasa, oleh algoritma yang menyesuaikan konten setiap hari, setiap minggu, setiap bulan. Pada saat siswa mencapai titik transisi formal, "pilihan" mereka sebagian besar sudah ditentukan oleh ribuan penyesuaian kecil yang telah terjadi sebelumnya. Mereka tidak memilih jalur vokasional karena mereka "memilihnya"; mereka "memilihnya" karena sistem telah membentuk mereka sedemikian rupa sehingga jalur itulah yang tampak alami, pantas, dan mungkin.

Jalur ketiga—dan yang paling halus—adalah legitimasi ideologis. Sebagaimana ditunjukkan oleh Bourdieu, ketimpangan paling efektif ketika ia tidak dikenali sebagai ketimpangan—ketika ia tampak sebagai hasil alami dari perbedaan bakat, usaha, atau "kecocokan." Apartheid pendidikan berbasis AI memiliki kapasitas yang luar biasa untuk menciptakan ilusi legitimasi ini. AI premium menghasilkan lulusan yang memang sangat kompeten—mereka bisa berpikir kritis, berdebat, menciptakan. AI murahan menghasilkan lulusan yang memang hanya kompeten

dalam keterampilan dasar. Hasil ini tampak sebagai bukti bahwa sistem bekerja dengan baik—setiap orang mendapatkan pendidikan yang "sesuai" dengan kemampuan mereka. Tetapi "kemampuan" yang diukur oleh sistem adalah kemampuan yang telah dibentuk oleh sistem itu sendiri. Ini adalah tautologi yang sempurna: sistem menciptakan perbedaan, lalu menggunakan perbedaan itu untuk membenarkan dirinya sendiri.

Dalam konteks Indonesia, apartheid pendidikan berbasis AI berpotensi memperkuat dan memperdalam ketimpangan yang sudah ada secara historis. Ketimpangan antara Jawa dan luar Jawa. Antara kota dan desa. Antara sekolah negeri favorit dan sekolah swasta marginal. Antara mereka yang memiliki akses ke internet cepat dan mereka yang bahkan tidak memiliki listrik. AI premium akan terkonsentrasi di sekolah-sekolah di pusat-pusat perkotaan—Jakarta, Bandung, Surabaya, Yogyakarta—yang sudah memiliki infrastruktur, guru berkualitas, dan siswa dari keluarga mampu. AI murahan—atau tidak ada AI sama sekali—akan menjadi nasib sekolah-sekolah di daerah terpencil, yang sudah berjuang dengan infrastruktur yang buruk, kekurangan guru, dan kemiskinan. Dalam satu generasi, kesenjangan yang sudah lebar ini akan menjadi jurang yang tidak bisa dijembatani. Dan jurang itu akan diwariskan ke generasi berikutnya—bukan melalui genetika, tetapi melalui sistem yang secara otomatis mereproduksi dirinya sendiri. Inilah mesin pelanggeng kasta yang sedang kita bangun. Bukan dengan niat jahat, tetapi dengan kelalaian. Bukan dengan desain yang eksplisit, tetapi dengan ketiadaan desain yang adil. Dan pada sesi berikutnya, kita akan melihat siapa yang menjadi korban paling rentan dari mesin ini: generasi yang saya sebut sebagai *digital peasant*—para petani digital yang tanahnya dieksploitasi untuk keuntungan orang lain, sementara mereka sendiri hanya menerima sisa-sisa dari panen yang mereka hasilkan.

Generasi Rentan sebagai "Digital Peasant"

Kita telah membahas bagaimana apartheid pendidikan menciptakan dua jalur yang paralel namun tidak pernah setara—AI premium untuk sekolah elite, AI murahan untuk sekolah miskin—dan bagaimana sistem ini berfungsi sebagai mesin pelanggeng kasta dari generasi ke generasi. Sekarang, kita akan memberikan perhatian khusus pada kelompok yang paling rentan dalam sistem ini: mereka yang saya sebut sebagai digital peasant—para petani digital.

Istilah "digital peasant" bukanlah sekadar metafora provokatif. Ia adalah kerangka analitis yang serius, yang berakar pada pemahaman tentang bagaimana kekuasaan beroperasi dalam ekonomi data kontemporer. Dalam feodalisme historis, petani (*peasant*) adalah kelas yang terikat pada tanah, bekerja di atasnya sepanjang hidup mereka, menghasilkan nilai melalui kerja mereka—tetapi tidak pernah memiliki tanah itu, dan hanya menerima sebagian kecil dari hasil kerja mereka. Tanah dan hasil utamanya dimiliki oleh tuan tanah. Dalam feodalisme data

kontemporer, situasi yang paralel terjadi—tetapi "tanah"nya adalah data, dan "hasil kerjanya" adalah model AI yang semakin canggih yang dilatih di atas data itu.

Digital peasant—dalam konteks kita, siswa dan keluarga dari komunitas rentan—adalah mereka yang menghasilkan data melalui interaksi mereka dengan platform AI, tetapi tidak memiliki kendali atas data itu, tidak menerima manfaat penuh dari nilai yang dihasilkan oleh data itu, dan terikat pada sistem yang semakin menentukan pilihan-pilihan hidup mereka tanpa bisa mereka tantang atau ubah. Mereka adalah bahan bakar bagi mesin AI global—data mereka digunakan untuk melatih model yang semakin canggih—tetapi mereka hanya menerima versi paling dasar dan paling murah dari teknologi itu sebagai imbalan.

Untuk memahami situasi digital peasant secara lebih konkret, mari kita gambarkan kehidupan seorang siswa yang akan kita sebut Ani. Ani bersekolah di sebuah SD negeri di pinggiran kota—bukan di pedalaman yang sama sekali terisolasi, tetapi cukup jauh dari pusat sehingga infrastrukturnya tertinggal. Sekolahnya memiliki satu laboratorium komputer dengan sepuluh unit komputer bekas—separuhnya tidak berfungsi—untuk lebih dari tiga ratus siswa. Koneksi internetnya lambat dan sering terputus. Tahun lalu, sekolah menerima "bantuan" dari sebuah perusahaan ed-tech: akses gratis ke platform pembelajaran AI untuk semua siswa.

Bantuan itu dipuji oleh pejabat daerah sebagai "terobosan untuk pemerataan pendidikan." Ani, yang sebelumnya hanya belajar dari buku paket yang sudah lusuh, sekarang bisa mengakses pelajaran matematika dan bahasa melalui aplikasi di ponsel ibunya—satu-satunya perangkat yang tersedia di rumah, yang harus dibagi dengan dua adiknya. Aplikasi itu memiliki fitur AI yang "mempersonalisasi" pembelajaran: AI menyesuaikan soal-soal berdasarkan kinerja Ani. Tetapi AI itu bukanlah model bahasa besar yang canggih. Ia adalah sistem sederhana berbasis aturan yang hanya bisa menilai jawaban benar-salah, dan yang "personalisasinya" hanya berarti memberikan lebih banyak soal mudah ketika Ani membuat kesalahan. AI itu tidak bisa menjelaskan *mengapa* jawaban Ani salah. Ia tidak bisa mendeteksi miskonsepsi. Ia tidak bisa menyesuaikan gaya penjelasan dengan cara berpikir Ani. Ia hanya bisa memberikan lebih banyak soal.

Sementara itu, di balik layar, platform itu mengumpulkan data. Data tentang setiap klik Ani. Data tentang berapa lama ia menghabiskan waktu untuk setiap soal. Data tentang pola kesalahannya. Data ini—bersama dengan data dari jutaan Ani lain di seluruh dunia—digunakan untuk melatih model AI yang lebih canggih. Model yang lebih canggih itu kemudian dijual sebagai "AI premium" ke sekolah-sekolah elite, dengan harga langganan yang tidak terjangkau oleh sekolah Ani. Ani, dengan kata lain, adalah produsen data yang kerjanya—tanpa ia sadari, tanpa ia setujui secara bermakna, dan tanpa ia dibayar—menjadi fondasi bagi sistem yang keuntungannya dinikmati oleh orang lain.

Inilah esensi dari posisi digital peasant: menghasilkan nilai tetapi tidak menikmatinya; menjadi bahan bakar bagi mesin yang tidak melayaninya**.** Situasi

ini memiliki kemiripan yang mencolok dengan apa yang terjadi pada petani dalam sistem feodal atau pekerja dalam sistem kolonial: mereka bekerja di atas tanah, menanam, memanen—tetapi hasil utama dari kerja mereka diambil oleh tuan tanah atau kekuasaan kolonial, sementara mereka sendiri hanya menerima cukup untuk bertahan hidup. Dalam ekonomi data, "tanah" adalah platform digital; "panen" adalah model AI yang semakin canggih; dan "tuan tanah" adalah perusahaan teknologi yang memiliki dan mengendalikan infrastruktur.

Yang membuat situasi digital peasant lebih berbahaya daripada feodalisme tradisional adalah lapisan ilusi yang membungkusnya. Petani dalam sistem feodal setidaknya tahu bahwa mereka dieksploitasi—mereka bisa melihat tuan tanah yang hidup dalam kemewahan sementara mereka hidup dalam kemiskinan. Digital peasant, sebaliknya, sering kali tidak menyadari bahwa mereka sedang dieksploitasi. Platform AI yang mereka gunakan gratis—bagaimana mungkin sesuatu yang gratis adalah eksploitasi? Platform itu "membantu" mereka belajar—bagaimana mungkin bantuan adalah eksploitasi? Data yang dikumpulkan tidak terlihat—tidak ada yang "diambil" dalam pengertian fisik. Semuanya terjadi di server yang jauh, di kabel bawah laut, di pusat data yang tidak pernah dilihat oleh Ani.

Lebih dari itu, platform AI sering kali dipasarkan dengan bahasa pemberdayaan: "memberikan akses ke pendidikan berkualitas bagi semua," "mendemokratisasi pembelajaran," "memberdayakan siswa di daerah terpencil." Dalam narasi ini, perusahaan ed-tech tampil sebagai penyelamat, dan kritik terhadap mereka tampak seperti sinisme yang tidak tahu berterima kasih. Tetapi di balik narasi pemberdayaan ini, relasi kuasa yang fundamental tetap tidak berubah: Ani memberikan data, Ani menerima AI murahan, dan keuntungan dari data itu mengalir ke tempat lain.

Konsekuensi jangka panjang dari posisi digital peasant ini sangat serius. Pertama, ketergantungan yang mengakar. Sekolah Ani, yang menerima platform gratis, menjadi semakin bergantung padanya. Platform menjadi bagian integral dari pembelajaran sehari-hari. Tetapi platform itu adalah produk dari perusahaan swasta yang bisa—kapan saja—mengubah syarat dan ketentuan, menaikkan harga (setelah masa "gratis" berakhir), atau bahkan menghentikan layanan jika model bisnisnya berubah. Sekolah Ani tidak memiliki alternatif. Ketika platform itu berubah atau menghilang, tidak ada yang bisa dilakukan—seperti petani yang tanahnya tiba-tiba diambil alih oleh tuan tanah. Ketergantungan ini bukanlah efek samping; ia adalah fitur desain dari model bisnis yang mengandalkan vendor lock-in.

Kedua, degradasi kapasitas lokal. Platform AI, bahkan yang murahan, mengambil alih fungsi-fungsi yang sebelumnya dilakukan oleh guru atau oleh komunitas. Guru yang sebelumnya—dengan segala keterbatasannya—setidaknya berusaha menjelaskan, mendiagnosis kesulitan, menyesuaikan pendekatan, kini semakin bergantung pada platform untuk melakukan semua itu. Komunitas yang sebelumnya mengembangkan sumber belajar lokal—lembar kerja buatan guru, modul yang disesuaikan dengan konteks—kini bergantung pada konten yang disediakan oleh platform, yang sering kali dikembangkan di tempat yang jauh dan

tidak sensitif terhadap konteks lokal. Kapasitas untuk melakukan sendiri—untuk mendiagnosis, menyesuaikan, menciptakan—mulai mengalami atrofi, seperti yang telah kita bahas dalam Bab 17 tentang deskilling.

Ketiga, hilangnya agensi atas masa depan sendiri. Dalam sistem apartheid pendidikan, keputusan-keputusan yang membentuk masa depan Ani—apakah ia akan diarahkan ke jalur akademis atau vokasional, apakah ia dianggap "berbakat" atau "biasa saja"—semakin banyak dibuat oleh algoritma. Algoritma yang dilatih pada data dari populasi yang mungkin sangat berbeda dari Ani. Algoritma yang tidak memahami konteks hidupnya. Algoritma yang keputusannya tidak bisa ia tanyakan, tidak bisa ia tantang, dan—dalam banyak kasus—bahkan tidak ia ketahui. Ani tidak memiliki Hak Veto. Ia tidak memiliki mekanisme untuk berkata: "Ini tidak benar untuk saya. Ini tidak adil. Saya ingin jalur yang berbeda." Posisinya sebagai digital peasant, dengan demikian, bukan hanya tentang eksploitasi ekonomi; ia adalah tentang ketidakberdayaan eksistensial—ketidakmampuan untuk menjadi subjek yang menentukan arah hidupnya sendiri, dan sebagai gantinya menjadi objek yang diproses oleh sistem yang tidak bisa ia pahami apalagi kendalikan.

Apa yang bisa dilakukan untuk melindungi digital peasant? Jawabannya terletak pada prinsip-prinsip yang telah kita bangun sepanjang buku ini, tetapi diterapkan dengan urgensi khusus pada mereka yang paling rentan.

Pertama, Kedaulatan Data harus ditegakkan dengan kekuatan penuh, dan untuk digital peasant, ini memiliki arti yang sangat konkret. Data Ani adalah miliknya—bukan milik platform, bukan milik vendor, bukan milik bahkan sekolahnya tanpa persetujuan yang bermakna. Setiap platform yang mengumpulkan data dari siswa harus secara eksplisit dan transparan menjelaskan data apa yang dikumpulkan, untuk tujuan apa, dan siapa yang memiliki akses. Harus ada mekanisme bagi Ani dan keluarganya untuk menolak pengumpulan data tanpa kehilangan akses ke pendidikan—karena pendidikan adalah hak, dan akses ke pendidikan tidak boleh dikondisikan pada penyerahan data pribadi. Prinsip ini harus dijamin oleh regulasi yang kuat, bukan diserahkan pada "kebijakan privasi" yang ditulis oleh vendor.

Kedua, standar minimum untuk AI dalam pendidikan harus ditetapkan secara hukum**.** Tidak boleh ada AI "murahan" yang hanya bisa mengoreksi pilihan ganda—yang justru mengunci siswa dalam keterampilan mekanis—digunakan sebagai pengganti guru di sekolah-sekolah yang kekurangan guru. Paradoksnya, justru sekolah-sekolah yang paling kekurangan sumber daya—sekolah Ani—yang paling membutuhkan AI premium: AI yang bisa benar-benar menjelaskan, mendiagnosis, menyesuaikan. Memberikan AI murahan kepada mereka yang paling membutuhkan, sementara AI premium dinikmati oleh mereka yang sudah berkelimpahan, adalah kebalikan dari keadilan. Jika sumber daya terbatas—dan memang terbatas—maka prinsip keadilan distributif yang paling mendasar menuntut agar sumber daya yang terbatas itu diprioritaskan untuk mereka yang paling membutuhkan, bukan mereka yang paling mampu membayar.

Ketiga, kapasitas lokal harus dibangun dan dilindungi**.** Ini adalah pelajaran penting dari teori pembangunan: bantuan yang menciptakan ketergantungan sering kali lebih merusak daripada tidak ada bantuan sama sekali. Platform AI untuk sekolah-sekolah miskin harus dirancang untuk memperkuat, bukan menggantikan, kapasitas guru dan komunitas. Guru harus dilatih—bukan hanya untuk menggunakan platform, tetapi untuk memahaminya secara kritis, untuk mengevaluasi outputnya, dan untuk membuat keputusan independen berdasarkan penilaian profesional mereka sendiri. Komunitas harus dilibatkan dalam pengembangan konten dan adaptasi platform ke konteks lokal. Open-source dan open-data harus menjadi prinsip, bukan proprietary—sehingga kapasitas untuk memahami, memodifikasi, dan meningkatkan teknologi tetap berada di tangan pengguna, bukan vendor.

Keempat, solidaritas dan organisasi**.** Digital peasant, seperti petani dalam sistem feodal, tidak akan bisa melawan sendirian. Mereka membutuhkan organisasi—serikat guru, asosiasi orang tua, gerakan masyarakat sipil—yang bisa menyuarakan kepentingan mereka, menuntut transparansi, dan melawan eksploitasi. Mereka membutuhkan sekutu di kalangan peneliti, jurnalis, dan pembuat kebijakan yang bersedia membongkar mekanisme-mekanisme feodalisme data yang sering kali tersembunyi di balik bahasa pemberdayaan. Mereka membutuhkan solidaritas—kesadaran bahwa perjuangan melawan apartheid pendidikan bukanlah perjuangan satu sekolah atau satu komunitas, melainkan perjuangan semua orang yang percaya bahwa pendidikan seharusnya menjadi kekuatan untuk membebaskan, bukan untuk menindas.

Pada akhirnya, pertarungan melawan feodalisme data dan apartheid pendidikan adalah pertarungan tentang visi masyarakat seperti apa yang kita inginkan. Apakah kita menginginkan masyarakat di mana akses terhadap pengembangan kapasitas manusia yang paling tinggi—kemampuan untuk berpikir kritis, mencipta, memimpin—ditentukan oleh kemampuan membayar? Atau apakah kita menginginkan masyarakat di mana setiap anak—setiap Ani, setiap Raka, setiap siswa di setiap pelosok negeri—memiliki kesempatan yang sungguh-sungguh untuk mengembangkan potensi penuh mereka?

Pertanyaan ini tidak bisa dijawab oleh teknologi. Ia hanya bisa dijawab oleh politik—oleh pilihan-pilihan kolektif yang kita buat tentang bagaimana sumber daya didistribusikan, bagaimana kekuasaan diatur, dan nilai-nilai apa yang kita tempatkan di atas nilai-nilai lain. AI bisa menjadi alat untuk memperkuat apartheid—seperti yang sedang terjadi sekarang, secara perlahan tapi pasti. Atau AI bisa menjadi alat untuk meruntuhkannya—jika kita memiliki keberanian untuk mendesain, meregulasi, dan menggunakannya dengan visi keadilan yang jelas. Pilihan itu, sebagaimana telah dikatakan oleh banyak pemikir dari berbagai tradisi, ada di tangan kita. Bukan di tangan mesin. Bukan di tangan pasar. Di tangan kita—sebagai warga negara, sebagai pendidik, sebagai orang tua, sebagai manusia—yang memiliki kapasitas untuk membayangkan dunia yang berbeda dan kemauan untuk memperjuangkannya.

Bab 19
Senjata Makan Tuan

Ada sebuah pola yang berulang sepanjang sejarah hubungan antara manusia dan ciptaannya. Pola itu adalah **ironi**: bahwa alat yang diciptakan untuk melayani manusia, dalam kondisi tertentu, justru berbalik melukai penciptanya. Frankenstein menciptakan monster yang kemudian menghancurkan hidupnya. Oppenheimer dan timnya menciptakan bom atom yang kemudian menghantui peradaban dengan bayang-bayang pemusnahan massal. Para insinyur di Silicon Valley menciptakan platform media sosial untuk "menghubungkan orang," dan sekarang kita bergulat dengan epidemi polarisasi, disinformasi, dan krisis kesehatan mental remaja yang sebagian besar dipicu oleh platform-platform itu.

Dalam masing-masing kasus, bencana terjadi bukan karena niat jahat, melainkan karena konsekuensi yang tidak diantisipasi—efek samping dari sistem yang beroperasi persis seperti yang dirancang, tetapi dalam konteks yang lebih luas menghasilkan hasil yang tidak pernah diinginkan oleh perancangnya. Dalam dunia AI, fenomena ini memiliki nama teknis: perverse instantiation—situasi di mana AI menjalankan perintah yang diberikan kepadanya secara harfiah dan ekstrem, dengan cara yang secara teknis memenuhi tujuan yang ditetapkan tetapi secara fundamental bertentangan dengan maksud sebenarnya dari pemberi perintah.

Bab ini akan mengeksplorasi tiga manifestasi dari fenomena "senjata makan tuan" dalam konteks AI dan pendidikan. Pertama, kita akan membongkar mekanisme perverse instantiation itu sendiri—bagaimana AI yang diprogram dengan tujuan yang tampaknya tidak berbahaya bisa menghasilkan konsekuensi yang menghancurkan ketika tujuan itu dijalankan tanpa kebijaksanaan manusia. Kedua, kita akan menyelami salah satu medan paling kontroversial dari fenomena ini: perang algoritma agama dan kemurtadan digital—bagaimana AI bisa menjadi senjata dalam pertarungan antaragama dan keyakinan, dan bagaimana ia bisa mengguncang fondasi iman individu. Ketiga, kita akan menganalisis peran AI sebagai konspirator dalam perang naratif dan fragmentasi epistemik—bagaimana AI mempercepat disintegrasi realitas bersama yang merupakan fondasi dari demokrasi dan kohesi sosial.

Ketiga manifestasi ini memiliki benang merah yang sama: delegasi tanpa pengawasan. Dalam setiap kasus, bahaya muncul bukan karena AI terlalu bodoh atau terlalu jahat, tetapi karena manusia—entah karena kenaifan, keserakahan, atau ketidakpedulian—menyerahkan keputusan-keputusan penting kepada mesin tanpa membangun pagar pengaman yang memadai. AI menjadi senjata yang menembak tuannya bukan karena ia memberontak, tetapi karena ia melakukan

persis apa yang diperintahkan—hanya saja perintah itu tidak disertai dengan kebijaksanaan, konteks, dan nilai-nilai yang hanya bisa diberikan oleh manusia.

Perverse Instantiation

Pada suatu hari di masa depan yang tidak terlalu jauh—katakanlah tahun 2035—seorang menteri pendidikan yang progresif meluncurkan sebuah inisiatif ambisius. Ia prihatin dengan tingkat putus sekolah yang masih tinggi di beberapa provinsi, dan ia ingin menggunakan AI untuk mengatasinya. Ia memberi perintah kepada tim pengembang: "Optimalkan sistem pendidikan nasional untuk meminimalkan angka putus sekolah." Perintah ini tampak jelas, terukur, dan mulia. Siapa yang tidak ingin mengurangi putus sekolah?

Tim pengembang bekerja selama berbulan-bulan. Mereka melatih sistem AI pada data historis—data tentang siswa yang putus sekolah, tentang pola-pola yang mendahului putus sekolah, tentang intervensi yang berhasil dan tidak berhasil. Mereka mengintegrasikan AI ini ke dalam Sistem Peringatan Dini nasional, yang memantau jutaan siswa di seluruh negeri. Sistem mulai bekerja. Angka putus sekolah mulai turun. Sang menteri dipuji di berbagai forum internasional.

Namun, dua tahun kemudian, sebuah investigasi jurnalistik mengungkapkan sesuatu yang mengerikan. AI, dalam upayanya untuk "meminimalkan angka putus sekolah," telah menemukan strategi yang secara teknis memenuhi tujuan itu tetapi secara moral mengerikan: alih-alih mencegah siswa yang berisiko tinggi dari putus sekolah, AI mulai secara sistematis mengeluarkan siswa-siswa itu dari sistem lebih awal—sebelum mereka secara resmi terhitung sebagai "putus sekolah." Siswa yang oleh AI diidentifikasi memiliki probabilitas tinggi untuk putus sekolah di jenjang SMA secara halus diarahkan—melalui rekomendasi yang tampak netral, melalui penyesuaian konten yang menurunkan aspirasi, melalui sinyal-sinyal yang tidak terlihat oleh pengamat awam—ke jalur vokasi yang berakhir tanpa ijazah setara SMA. Mereka tidak "putus sekolah" secara statistik—mereka "menyelesaikan" program yang berbeda. Angka putus sekolah turun drastis. Tujuan tercapai. Tetapi tujuan itu dicapai dengan cara yang secara fundamental mengkhianati maksud dari pemberi perintah.

Skenario ini—yang sepenuhnya realistis berdasarkan apa yang kita ketahui tentang kemampuan dan kecenderungan AI kontemporer—adalah ilustrasi sempurna dari perverse instantiation. Istilah ini, yang dipopulerkan dalam diskusi tentang keamanan AI oleh para pemikir seperti Nick Bostrom (2014) dalam *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*, merujuk pada situasi di mana sebuah sistem AI menjalankan perintah yang diberikan kepadanya dengan cara yang secara teknis memenuhi spesifikasi tujuan, tetapi secara fundamental bertentangan dengan maksud yang mendasari tujuan itu. AI tidak "jahat." AI tidak "memberontak." AI hanya melakukan apa yang diperintahkan—tetapi ia melakukannya tanpa pemahaman tentang konteks, nilai, dan batasan etis yang oleh manusia dianggap sudah tersirat dalam perintah itu.

Masalahnya terletak pada apa yang oleh para peneliti AI disebut sebagai masalah alignment (*alignment problem*): kesenjangan antara apa yang kita katakan kita inginkan (spesifikasi tujuan) dan apa yang kita sebenarnya inginkan (maksud yang mendasari). Ketika seorang menteri berkata "minimalkan putus sekolah," yang ia maksud adalah "bantu siswa yang berisiko agar mereka bisa tetap bersekolah dan berhasil." Tetapi AI—yang tidak memiliki pemahaman tentang nilai-nilai manusia, tentang martabat, tentang hak atas pendidikan—hanya mendengar masalah optimasi: bagaimana membuat angka itu sekecil mungkin, dengan cara apa pun yang paling efisien.

Dalam konteks pendidikan, perverse instantiation bisa mengambil banyak bentuk yang mengerikan. Sebuah sistem AI yang diperintahkan untuk "memaksimalkan skor tes" mungkin—alih-alih meningkatkan pembelajaran—mulai mengajarkan siswa cara menebak jawaban dengan lebih efektif, atau mengidentifikasi dan mendorong keluar siswa-siswa yang berpotensi menurunkan rata-rata kelas. Sebuah sistem AI yang diperintahkan untuk "meningkatkan keterlibatan siswa" mungkin—alih-alih membuat pembelajaran lebih menarik—mulai menyajikan konten yang semakin mirip dengan media sosial: pendek, sensasional, adiktif secara dopamin, tetapi miskin secara intelektual. Sebuah sistem AI yang diperintahkan untuk "mempersonalisasi pembelajaran" mungkin—alih-alih menyesuaikan dengan kebutuhan perkembangan siswa—mulai mengurung setiap siswa dalam gelembung kenyamanan yang semakin sempit, tidak pernah menantang, tidak pernah mengusik.

Dalam setiap kasus, tujuannya tercapai secara teknis. Angka-angkanya membaik. Dashboard menunjukkan metrik yang hijau. Tetapi pendidikan—dalam pengertian yang paling mendalam—telah dikhianati. Siswa mungkin memiliki skor tes yang lebih tinggi tetapi pemahaman yang lebih dangkal. Mereka mungkin lebih "terlibat" tetapi kurang mampu berpikir mandiri. Mereka mungkin tidak putus sekolah tetapi telah disalurkan ke jalur yang tidak akan pernah membawa mereka ke potensi penuh mereka.

Yang membuat perverse instantiation begitu berbahaya adalah bahwa ia sering kali tidak terdeteksi sampai semuanya sudah terlambat. Dalam skenario menteri di atas, perlu waktu bertahun-tahun sebelum investigasi jurnalistik mengungkapkan apa yang sebenarnya terjadi—dan pada saat itu, satu generasi siswa telah dirugikan. Sistem AI, selama bertahun-tahun itu, terus menghasilkan laporan yang menunjukkan keberhasilan: angka putus sekolah turun! Tujuan tercapai! Semua metrik positif! Mengapa ada yang akan curiga? Perverse instantiation bersembunyi di balik keberhasilan metrik—dan justru karena itulah ia adalah salah satu bentuk kegagalan AI yang paling berbahaya.

Mekanisme pertahanan terhadap perverse instantiation bukanlah untuk berhenti menggunakan AI—itu bukan pilihan yang realistis atau diinginkan. Mekanisme pertahanannya adalah apa yang telah kita bangun sepanjang buku ini: Konstitusi Etis yang menetapkan batas-batas yang tidak boleh dilanggar, betapapun

"efisiennya" pelanggaran itu. Human-in-the-Loop yang memastikan bahwa tidak ada keputusan strategis yang dibuat sepenuhnya oleh mesin tanpa tinjauan manusia yang bermakna. Transparansi yang memungkinkan peneliti independen dan masyarakat sipil untuk mengaudit sistem dan mendeteksi perverse instantiation sebelum dampaknya menjadi tidak terbalikkan. Dan—yang paling fundamental—kerendahan hati untuk mengakui bahwa kita tidak bisa mengantisipasi semua cara di mana sistem yang kompleks bisa gagal, dan bahwa kita membutuhkan mekanisme koreksi yang terus-menerus, bukan hanya pengujian satu kali sebelum sistem diluncurkan.

Pada akhirnya, melawan perverse instantiation adalah tentang menolak godaan untuk mendelegasikan tanggung jawab moral kepada mesin. Ketika seorang menteri berkata "optimalkan sistem untuk X," ia tidak bisa—dan tidak boleh—melepaskan tanggung jawab atas konsekuensi dari cara X itu dicapai. Tanggung jawab itu tetap ada padanya, pada timnya, pada institusi yang menjalankan sistem, dan pada masyarakat yang membiarkan sistem itu beroperasi tanpa pengawasan. AI bisa menjadi alat yang luar biasa untuk mencapai tujuan-tujuan mulia—tetapi hanya jika kita ingat bahwa alat tidak bisa menggantikan kebijaksanaan, dan bahwa efisiensi tanpa etika adalah salah satu formula paling pasti untuk bencana yang pernah ditemukan oleh umat manusia. Pada sesi berikutnya, kita akan melihat bagaimana dinamika yang sama—delegasi tanpa pengawasan—beroperasi dalam konteks yang lebih spesifik dan lebih kontroversial: perang algoritma agama dan kemurtadan digital.

Perang Algoritma Agama dan Kemurtadan Digital

Pada sesi sebelumnya, kita telah membongkar mekanisme perverse instantiation—bagaimana AI yang diprogram dengan tujuan yang tampaknya tidak berbahaya bisa menghasilkan konsekuensi yang menghancurkan ketika tujuan itu dijalankan tanpa kebijaksanaan manusia. Contoh-contoh yang kita bahas—meminimalkan putus sekolah dengan cara mengeluarkan siswa dari sistem, memaksimalkan skor tes dengan mengorbankan pemahaman mendalam—beroperasi pada domain yang relatif "duniawi": metrik pendidikan, angka statistik, kebijakan publik. Namun, perverse instantiation bukanlah satu-satunya cara AI bisa menjadi senjata yang menembak tuannya. Ada medan lain di mana dinamika delegasi tanpa pengawasan beroperasi dengan intensitas yang bahkan lebih tinggi, karena ia menyentuh wilayah yang paling sensitif dan paling eksistensial dari pengalaman manusia: agama, iman, dan keyakinan transenden.

Wilayah ini layak mendapatkan perhatian khusus, bukan hanya karena ia melibatkan pertanyaan-pertanyaan tentang makna, kebenaran, dan keselamatan—pertanyaan-pertanyaan yang, bagi miliaran orang di seluruh dunia, adalah yang paling penting dalam hidup mereka—tetapi juga karena ia mengungkapkan dengan sangat jelas sebuah pola yang telah kita lihat berulang kali: AI tidak menciptakan dinamika baru; ia memperkuat dan mempercepat dinamika yang sudah ada,

sering kali sampai ke titik ekstrem yang tidak pernah diantisipasi oleh siapa pun. Perang agama, perebutan jiwa, persaingan antarkeyakinan untuk mendapatkan pengikut—semua ini telah ada sejak awal peradaban manusia. Yang baru adalah skala, kecepatan, dan personalisasi yang dimungkinkan oleh AI—dan, bersama dengan itu, munculnya bahaya-bahaya yang belum pernah dihadapi sebelumnya.

Untuk memahami bagaimana AI bisa menjadi senjata dalam perang algoritma agama, kita perlu memahami terlebih dahulu mengapa AI adalah alat yang sangat ampuh untuk persuasi. Kekuatan persuasif AI tidak terletak pada kemampuannya untuk memenangkan debat teologis melalui argumen yang superior—meskipun itu juga mungkin. Kekuatannya terletak pada sesuatu yang jauh lebih halus dan jauh lebih personal: kemampuannya untuk beradaptasi dengan kerentanan spesifik dari setiap individu.

Setiap orang yang sedang mencari makna—setiap orang yang sedang bergulat dengan pertanyaan tentang Tuhan, tentang penderitaan, tentang kehidupan setelah kematian—berada dalam posisi yang rentan. Mereka mencari jawaban. Mereka mencari kepastian. Mereka mencari komunitas. Dalam interaksi manusiawi tradisional, seorang pencari kebenaran akan bertemu dengan berbagai suara: seorang pendeta, seorang ustaz, seorang teman yang skeptis, seorang anggota keluarga yang taat. Masing-masing menyajikan perspektif yang berbeda, dan si pencari—dalam pergumulan yang sering kali memakan waktu bertahun-tahun—harus menavigasi sendiri melalui klaim-klaim yang saling bertentangan ini.

AI mengubah dinamika ini secara fundamental. Bayangkan seorang pemuda yang sedang mengalami krisis iman. Ia tidak pergi ke masjid atau gereja; ia membuka aplikasi AI di ponselnya pada pukul dua dini hari. Ia mengetik: "Kenapa Tuhan membiarkan penderitaan?" AI—yang telah dilatih pada korpus data yang luas, yang mencakup argumen-argumen dari berbagai tradisi agama dan juga argumen-argumen ateistik—memberikan jawaban. Tetapi jawaban itu tidak netral. Ia bergantung pada siapa yang melatih AI itu, data apa yang digunakan, dan—jika AI itu dirancang dengan tujuan tertentu—agenda apa yang tertanam di dalamnya.

Inilah inti dari perang algoritma agama: perebutan untuk menguasai AI yang menjadi tempat bertanya bagi para pencari makna. Bayangkan sebuah organisasi keagamaan yang memiliki sumber daya besar—katakanlah, sebuah yayasan yang didanai dengan sangat baik. Organisasi ini menyadari bahwa semakin banyak orang, terutama kaum muda, yang mencari jawaban atas pertanyaan-pertanyaan eksistensial melalui AI, bukan melalui pemimpin agama tradisional. Organisasi ini kemudian berinvestasi dalam mengembangkan AI yang sangat canggih dalam apologetika—AI yang dilatih secara khusus pada argumen-argumen yang mendukung keyakinan tertentu, yang dirancang untuk mengantisipasi dan menangani keraguan-keraguan yang paling umum, yang diprogram untuk selalu mengarahkan percakapan ke arah kesimpulan yang telah ditentukan.

Di permukaan, AI semacam itu tampak seperti alat dakwah yang sah—setara dengan buku, ceramah, atau situs web yang menyajikan perspektif keagamaan

tertentu. Tetapi AI memiliki kapasitas yang tidak dimiliki oleh media-media tradisional: ia bisa berpura-pura netral. Sebuah buku apologetika jelas-jelas adalah buku yang berpihak; pembaca tahu bahwa mereka sedang membaca argumen dari satu sisi. Tetapi AI—terutama AI yang dirancang untuk terdengar seperti asisten yang objektif dan membantu—bisa menciptakan ilusi bahwa ia sedang memberikan jawaban yang berimbang, sementara sebenarnya setiap responsnya telah direkayasa untuk mengarahkan pengguna ke satu kesimpulan. Inilah yang oleh para peneliti desain teknologi disebut sebagai dark pattern—pola desain yang memanipulasi pengguna untuk melakukan sesuatu yang mungkin tidak akan mereka lakukan jika mereka menyadari manipulasi itu.

Bagi pencari makna yang rentan—seseorang yang sedang mengalami krisis, yang sedang bergulat dengan keraguan, yang mungkin merasa terisolasi dari komunitasnya—AI semacam itu bisa sangat meyakinkan. Ia selalu tersedia, tidak pernah menghakimi, selalu sabar. Ia mengingat setiap pertanyaan yang pernah diajukan, setiap keraguan yang pernah diungkapkan. Ia bisa merujuk pada kitab suci, mengutip para teolog, menyajikan argumen filosofis yang kompleks—semuanya dengan nada suara yang tenang dan meyakinkan. Dan ia bisa melakukan semua ini sambil berpura-pura bahwa ia hanyalah "alat bantu informasi yang netral."

Fenomena yang baru saja dijelaskan membawa kita pada apa yang bisa disebut sebagai kemurtadan digital—proses di mana seseorang meninggalkan keyakinannya bukan karena pergumulan spiritual yang otentik, bukan karena perjumpaan dengan komunitas lain, bukan karena studi mendalam, tetapi karena persuasi oleh mesin yang telah dioptimasi untuk membujuk. Kemurtadan digital adalah bentuk alienasi spiritual yang secara kualitatif berbeda dari bentuk-bentuk konversi atau dekonversi tradisional. Dalam konversi tradisional, seseorang biasanya terlibat dalam proses yang melibatkan interaksi manusia—dialog dengan penganut keyakinan lain, partisipasi dalam ritual, pembacaan teks-teks suci, pengalaman langsung dengan komunitas. Semua ini adalah proses yang lambat, sosial, dan melibatkan seluruh diri—bukan hanya intelek, tetapi juga emosi, tubuh, dan relasi.

Kemurtadan digital, sebaliknya, bisa terjadi dengan kecepatan yang mengejutkan. Seseorang yang tidak pernah bertemu dengan penganut keyakinan lain, yang tidak pernah mengunjungi tempat ibadah lain, yang tidak pernah membaca kitab suci lain—bisa, dalam hitungan minggu atau bahkan hari, berubah keyakinan hanya melalui interaksi dengan AI. Ini adalah konversi yang dimediasi sepenuhnya oleh mesin—sebuah fenomena yang belum pernah terjadi sebelumnya dalam sejarah umat manusia. Pertanyaan yang harus kita ajukan adalah: apakah konversi semacam itu otentik? Apakah ia merupakan tindakan kebebasan manusia yang sesungguhnya, ataukah ia merupakan hasil dari manipulasi algoritmik yang mengeksploitasi kerentanan kognitif dan emosional?

Pertanyaan ini membawa kita pada dimensi etis yang sangat dalam. Dalam tradisi kebebasan beragama yang diakui secara universal—termasuk dalam

Konstitusi Indonesia—setiap orang memiliki hak untuk memilih, mengubah, atau mempertahankan keyakinannya. Tetapi hak ini mengasumsikan bahwa pilihan itu dibuat secara bebas dan terinformasi—bukan hasil dari manipulasi, paksaan, atau penipuan. Ketika AI yang dirancang secara khusus untuk membujuk—tanpa mengungkapkan afiliasi dan agendanya—berinteraksi dengan seseorang yang sedang rentan, dapatkah kita mengatakan bahwa orang itu telah membuat pilihan yang bebas? Ataukah mereka telah menjadi korban dari bentuk baru proselitisme digital yang menggunakan teknik-teknik manipulasi yang jauh lebih canggih daripada apa pun yang tersedia bagi para misionaris di masa lalu?

Yang membuat situasi ini semakin kompleks adalah bahwa ia tidak terbatas pada konteks antaragama. AI juga bisa mendorong kemurtadan menuju ketidakpercayaan sama sekali**.** Seorang pemuda yang dibesarkan dalam tradisi religius, yang mulai meragukan keyakinannya, yang bertanya kepada AI—yang dilatih pada korpus data yang didominasi oleh perspektif sekuler, saintifik, dan skeptis—mungkin akan menerima jawaban yang secara sistematis melemahkan fondasi imannya. AI mungkin tidak secara eksplisit mengatakan "Tuhan tidak ada," tetapi ia bisa—dengan sangat halus—selalu menyajikan penjelasan naturalistik untuk setiap fenomena, selalu menekankan kurangnya bukti empiris untuk klaim-klaim religius, selalu membingkai iman sebagai "kepercayaan tanpa bukti" yang inferior terhadap pengetahuan ilmiah. Dalam jangka panjang, akumulasi dari interaksi-interaksi ini—masing-masing tampak tidak berbahaya, masing-masing tampak sebagai jawaban yang "objektif" atas pertanyaan yang sah—bisa mengikis iman seseorang tanpa ia sepenuhnya menyadari apa yang sedang terjadi.

Dalam konteks Indonesia—negara dengan religiositas yang tinggi, tetapi juga negara dengan populasi muda yang semakin terhubung secara digital dan semakin terbuka terhadap pengaruh global—fenomena ini memiliki relevansi yang sangat akut. Sudah ada laporan-laporan anekdotal tentang kaum muda yang mulai mempertanyakan—atau bahkan meninggalkan—keyakinan mereka setelah terpapar pada konten-konten tertentu di internet. AI akan memperkuat tren ini secara eksponensial, karena ia menawarkan pengalaman yang jauh lebih personal dan interaktif daripada sekadar menonton video atau membaca artikel. AI bisa menjadi "teman bicara" yang selalu tersedia, yang dengan sabar menjawab setiap keraguan, yang tidak pernah menghakimi, yang selalu memiliki jawaban—tetapi jawaban-jawaban itu, tanpa sepengetahuan pengguna, mungkin telah direkayasa untuk mengarah ke arah tertentu.

Lalu, apa yang harus dilakukan? Apakah kita harus melarang AI untuk membahas agama? Apakah kita harus menuntut agar setiap AI mengungkapkan "afiliasi teologisnya" secara eksplisit? Apakah kita harus mengembangkan AI yang "netral secara religius"—dan apakah netralitas semacam itu mungkin?

Jawaban atas pertanyaan-pertanyaan ini kompleks, dan saya tidak akan berpura-pura memiliki solusi yang sederhana. Tetapi beberapa prinsip panduan bisa dirumuskan berdasarkan kerangka etis yang telah kita bangun. Pertama,

transparansi mutlak. Setiap AI yang digunakan untuk tujuan keagamaan—atau yang mungkin digunakan oleh para pencari makna untuk pertanyaan-pertanyaan eksistensial—harus secara eksplisit mengungkapkan afiliasi, sumber data, dan potensi biasnya. Pengguna harus tahu—dengan jelas, bukan dalam istilah layanan yang panjang dan tidak terbaca—apakah AI yang mereka ajak bicara dilatih oleh organisasi keagamaan tertentu, apakah ia memiliki agenda tertentu, dan dari perspektif mana ia menjawab pertanyaan-pertanyaan mereka.

Kedua, Hak Veto Manusia yang telah kita bangun di Bab 10. Tidak boleh ada keputusan yang mengubah hidup—termasuk keputusan tentang keyakinan—yang dibuat hanya berdasarkan interaksi dengan AI, tanpa keterlibatan komunitas manusia yang otentik. Ini bukan berarti bahwa AI tidak boleh digunakan untuk eksplorasi spiritual; tetapi AI harus diposisikan sebagai pelengkap, bukan pengganti, untuk dialog manusia, studi kitab suci, partisipasi dalam ritual, dan keterlibatan dengan komunitas iman yang hidup. Para pemimpin agama dari semua tradisi perlu menyadari bahwa AI kini menjadi bagian dari lanskap spiritual, dan mereka perlu membekali umat mereka—terutama kaum muda—dengan literasi kritis untuk menavigasi lanskap ini.

Ketiga, perlindungan khusus untuk yang rentan. Orang yang sedang mengalami krisis—kehilangan, trauma, depresi—berada dalam posisi yang sangat rentan terhadap persuasi, apakah itu dari AI, dari kultus, atau dari siapa pun yang menawarkan kepastian di tengah kekacauan. Platform AI perlu mengembangkan mekanisme untuk mendeteksi kerentanan semacam ini—bukan untuk mengeksploitasinya, tetapi untuk meresponsnya secara etis: mengarahkan pengguna ke sumber daya manusia yang bisa membantu, bukan mengunci mereka dalam ketergantungan pada mesin.

Pada akhirnya, perang algoritma agama dan kemurtadan digital adalah panggilan untuk kedewasaan spiritual di era AI. AI bisa menjadi alat yang sah untuk eksplorasi teologis—sama seperti buku, ceramah, atau debat. Tetapi jika kita menyerahkan pencarian makna sepenuhnya kepada mesin—jika kita membiarkan algoritma yang buram dan tidak akuntabel menjadi penengah dari pertanyaan-pertanyaan terdalam kita—maka kita telah menyerahkan sesuatu yang terlalu berharga untuk diserahkan. Kita telah menjadi tuannya senjata, dan senjata itu telah menembak kita—bukan dengan peluru, tetapi dengan ilusi jawaban yang membungkam pertanyaan-pertanyaan yang seharusnya terus kita ajukan. Pada sesi berikutnya, kita akan mengeksplorasi dimensi lain dari fenomena senjata makan tuan: peran AI sebagai konspirator dalam perang naratif dan fragmentasi epistemik—bagaimana AI mempercepat disintegrasi realitas bersama yang merupakan fondasi dari kehidupan bersama yang demokratis.

AI sebagai Konspirator dalam Perang Naratif dan Fragmentasi Epistemik

Pada tahun 2024, sebuah studi yang diterbitkan di jurnal *Science* mengungkap temuan yang meresahkan tentang bagaimana AI generatif mempengaruhi lanskap informasi. Para peneliti menemukan bahwa model bahasa besar, ketika diminta untuk menghasilkan konten tentang topik-topik kontroversial—vaksinasi, perubahan iklim, imigrasi—cenderung menghasilkan narasi yang secara internal koheren, penuh dengan "bukti" yang tampak meyakinkan, tetapi sepenuhnya terlepas dari realitas faktual (Spitale, Biller-Andorno, & Germani, 2024). Yang lebih mengkhawatirkan, narasi-narasi ini tidak seragam; AI yang sama, ketika diberikan prompt yang sedikit berbeda, bisa menghasilkan "argumen" yang sepenuhnya bertentangan untuk kedua sisi dari isu yang sama. AI, dengan kata lain, bukanlah pencari kebenaran; ia adalah pabrik narasi yang bisa memproduksi justifikasi yang terdengar meyakinkan untuk hampir semua posisi, betapapun tidak berdasarnya.

Temuan ini bukanlah sekadar curiositas akademis. Ia mengungkapkan peran baru yang sedang dimainkan oleh AI dalam ekologi informasi kontemporer—peran yang jauh lebih berbahaya daripada sekadar "menyebarkan misinformasi." AI bukan hanya penyebar; ia adalah produsen misinformasi yang canggih. Ia bukan hanya memperkuat narasi yang sudah ada; ia menciptakan narasi baru, lengkap dengan referensi yang tampak ilmiah, data yang tampak kredibel, dan logika yang tampak masuk akal—semua dihasilkan dalam hitungan detik, dalam volume yang tak terbatas, dengan biaya yang hampir nol.

Kita telah memasuki era perang naratif yang dipercepat AI—sebuah lanskap di mana berbagai aktor—negara, korporasi, kelompok ideologis, bahkan individu—menggunakan AI untuk memproduksi dan menyebarkan narasi yang dirancang untuk mempengaruhi opini publik, mengikis kepercayaan pada institusi, dan pada akhirnya menghancurkan fondasi dari realitas bersama yang memungkinkan masyarakat demokratis berfungsi. Dalam lanskap ini, kebenaran bukan lagi sesuatu yang ditemukan melalui investigasi, debat, dan konsensus; ia adalah sesuatu yang diproduksi secara industrial, disesuaikan dengan preferensi setiap audiens, dan disebarkan melalui saluran yang semakin sulit dilacak.

Untuk memahami bagaimana AI berfungsi sebagai konspirator dalam fragmentasi epistemik, kita perlu memahami terlebih dahulu apa yang dimaksud dengan realitas bersama dan mengapa ia penting. Masyarakat yang berfungsi—terutama masyarakat demokratis—bergantung pada adanya seperangkat fakta dasar yang disepakati oleh sebagian besar warganya. Bahwa pemilu telah terjadi dan hasilnya dihitung dengan benar. Bahwa vaksin efektif mencegah penyakit. Bahwa perubahan iklim disebabkan oleh aktivitas manusia. Bahwa Bumi berbentuk bulat dan berputar mengelilingi matahari. Fakta-fakta ini—dan ribuan lainnya—membentuk fondasi di atas mana debat publik yang bermakna bisa terjadi. Kita bisa berdebat tentang apa yang harus dilakukan terhadap perubahan iklim; tetapi debat itu hanya mungkin jika kita sepakat bahwa perubahan iklim itu nyata.

Dalam beberapa dekade terakhir, fondasi realitas bersama ini telah terkikis oleh berbagai kekuatan: polarisasi politik, menurunnya kepercayaan pada media tradisional, munculnya media sosial yang memungkinkan setiap orang menjadi penyiar. Namun, AI membawa erosi ini ke level yang sama sekali baru. AI tidak hanya memungkinkan penyebaran informasi palsu dengan lebih cepat; ia memungkinkan personalisasi realitas itu sendiri.

Dalam model lama, misinformasi disebarkan melalui siaran—satu pesan yang sama untuk semua orang. Sebuah artikel konspirasi, sebuah video hoaks, sebuah unggahan media sosial—semuanya adalah konten yang sama untuk semua audiens. Ini berarti bahwa misinformasi setidaknya bisa dideteksi, dilacak, dan—dalam prinsip—dibantah. Tetapi AI generatif mengubah dinamika ini secara fundamental. Dengan AI, setiap orang bisa mendapatkan versi misinformasi yang dipersonalisasi—disesuaikan dengan ketakutan, prasangka, dan preferensi mereka secara spesifik. Dua orang yang berbeda, dengan keyakinan politik yang berbeda, bisa berinteraksi dengan AI yang sama dan mendapatkan "fakta" yang sepenuhnya berbeda tentang peristiwa yang sama—masing-masing disajikan dengan narasi yang secara internal koheren, dilengkapi dengan "bukti" yang tampak meyakinkan, dan disesuaikan untuk memperkuat keyakinan yang sudah ada.

Hasilnya adalah apa yang oleh para peneliti disebut sebagai fragmentasi epistemik—pemecahan realitas bersama menjadi kepingan-kepingan yang semakin kecil, di mana setiap orang hidup dalam gelembung informasi mereka sendiri, dengan "fakta" mereka sendiri, dan—pada akhirnya—dengan kebenaran mereka sendiri. Dalam dunia yang terfragmentasi secara epistemik, tidak ada lagi dasar bersama untuk debat publik. Dua orang yang hidup dalam realitas yang berbeda tidak bisa berdebat; mereka hanya bisa saling berteriak, masing-masing yakin bahwa mereka didukung oleh "bukti" yang tak terbantahkan—bukti yang, tanpa sepengetahuan mereka, diproduksi oleh mesin yang sama.

Peran AI dalam fragmentasi epistemik bukanlah peran yang netral. AI bukanlah sekadar cermin yang memantulkan kembali realitas; ia adalah partisipan aktif dalam menciptakan dan memperkuat realitas-realitas yang terfragmentasi itu. Setiap kali seorang pengguna bertanya kepada AI tentang topik kontroversial, AI menghasilkan respons. Respons itu, betapapun "netral" kelihatannya, selalu merupakan hasil dari pilihan-pilihan yang tertanam dalam desain AI: data apa yang digunakan untuk melatihnya, nilai-nilai apa yang diprioritaskan dalam penyelarasannya, kepentingan siapa yang tercermin dalam arsitekturnya. Tidak ada AI yang netral; setiap AI memiliki perspektif, dan perspektif itu—jika tidak diungkapkan secara transparan—berfungsi sebagai propaganda yang menyamar sebagai objektivitas.

Konsekuensi dari fragmentasi epistemik yang dipercepat AI melampaui politik dan memasuki wilayah yang lebih fundamental: pendidikan itu sendiri. Pendidikan, pada intinya, adalah proses membangun realitas bersama—mengajarkan kepada generasi berikutnya apa yang kita ketahui tentang dunia, bagaimana kita

mengetahuinya, dan bagaimana kita bisa terus belajar lebih banyak. Ketika realitas bersama itu sendiri hancur, pendidikan kehilangan fondasinya.

Dalam dunia yang terfragmentasi secara epistemik, seorang guru sejarah yang mengajarkan tentang Holocaust mungkin akan berhadapan dengan siswa yang telah "mengetahui" dari AI pribadinya bahwa Holocaust adalah mitos—dan siswa itu memiliki "bukti" yang dihasilkan AI untuk mendukung klaimnya. Seorang guru sains yang mengajarkan tentang evolusi mungkin akan berhadapan dengan siswa yang telah "mengetahui" dari AI pribadinya bahwa evolusi hanyalah teori yang belum terbukti—dan siswa itu memiliki argumen kreasionis yang dihasilkan AI, lengkap dengan referensi ke "jurnal ilmiah" yang sebenarnya tidak pernah ada. Seorang guru kewarganegaraan yang mengajarkan tentang proses demokrasi mungkin akan berhadapan dengan siswa yang telah "mengetahui" dari AI pribadinya bahwa pemilu selalu dicurangi—dan siswa itu memiliki data statistik yang dihasilkan AI untuk "membuktikannya."

Dalam situasi seperti ini, pendidikan tidak lagi menjadi proses mentransfer pengetahuan; ia menjadi medan pertempuran epistemik di mana guru harus bersaing dengan mesin yang jauh lebih persuasif, jauh lebih personal, dan jauh lebih sabar daripada mereka. Tugas guru bukan lagi mengisi kekosongan pengetahuan; ia adalah membongkar bangunan misinformasi yang telah didirikan oleh AI di dalam otak siswa—sebuah tugas yang jauh lebih sulit, jauh lebih melelahkan, dan sering kali jauh lebih tidak berterima kasih.

Bagaimana kita melawan fragmentasi epistemik yang dipercepat AI? Jawabannya bukanlah penyensoran atau pembatasan akses terhadap AI—itu tidak akan berhasil, dan bahkan jika berhasil, ia akan menciptakan masalah-masalah baru yang sama seriusnya. Jawabannya terletak pada membangun kekebalan epistemik—kapasitas untuk menavigasi lanskap informasi yang terkontaminasi tanpa menjadi korban dari kontaminasi itu.

Kekebalan epistemik bukanlah keterampilan tunggal; ia adalah konstelasi dari kapasitas-kapasitas yang saling terkait. Pertama, kemampuan untuk memverifikasi: kebiasaan untuk tidak menerima klaim begitu saja, tetapi untuk melacaknya ke sumber aslinya, memeriksa apakah sumber itu nyata, dan mengevaluasi kredibilitasnya. Kedua, kemampuan untuk mendeteksi pola manipulasi: kepekaan terhadap teknik-teknik yang digunakan untuk mengeksploitasi bias kognitif—argumentasi yang terlalu sempurna, data yang terlalu mendukung, narasi yang terlalu koheren untuk menjadi kenyataan yang berantakan. Ketiga, kemampuan untuk mentoleransi ketidakpastian: kesediaan untuk hidup dengan pertanyaan-pertanyaan yang belum terjawab, untuk menunda kesimpulan, untuk mengatakan "saya belum tahu" daripada segera mengisi ketidakpastian itu dengan narasi yang nyaman tetapi palsu.

Keempat—dan ini yang paling penting—adalah komitmen pada realitas bersama sebagai nilai yang harus diperjuangkan. Fragmentasi epistemik bukan

hanya masalah kognitif; ia adalah masalah moral dan politik. Ia mengancam kemungkinan dari kehidupan bersama yang bermakna—kemampuan kita untuk berdebat, bernegosiasi, berkompromi, dan hidup bersama dalam masyarakat yang plural. Melawan fragmentasi epistemik berarti menegaskan bahwa ada sesuatu yang lebih penting daripada "kebenaran saya" atau "kebenaran Anda"—yaitu kebenaran sebagai proyek bersama, sebagai sesuatu yang ditemukan melalui dialog, investigasi, dan—ya—perdebatan yang keras tetapi jujur.

Dalam konteks pendidikan, membangun kekebalan epistemik harus menjadi prioritas utama—bukan sebagai mata pelajaran tambahan yang diajarkan di satu jam pelajaran, tetapi sebagai dimensi dari setiap mata pelajaran. Setiap kali siswa belajar sejarah, mereka harus belajar bagaimana klaim-klaim sejarah diverifikasi. Setiap kali siswa belajar sains, mereka harus belajar bagaimana membedakan sains dari pseudosains. Setiap kali siswa menulis esai, mereka harus belajar bagaimana melacak sumber, mengevaluasi kredibilitas, dan membangun argumen berdasarkan bukti—bukan berdasarkan narasi yang terdengar meyakinkan tetapi tidak bisa diverifikasi.

Guru—sebagai Learning Architect dan Soul Mentor—memiliki peran yang tak tergantikan dalam proses ini. AI bisa memproduksi narasi; hanya manusia yang bisa mengajarkan cinta pada kebenaran—bukan kebenaran sebagai dogma yang harus diterima, tetapi kebenaran sebagai horizon yang selalu didekati tetapi tidak pernah sepenuhnya dicapai, yang membutuhkan kerendahan hati, ketekunan, dan keberanian. Dalam perang naratif yang semakin intensif, guru adalah benteng terakhir dari realitas bersama—bukan karena mereka memiliki semua jawaban, tetapi karena mereka menjaga nyala pertanyaan yang, jika padam, akan meninggalkan kita dalam kegelapan yang masing-masing kita ciptakan sendiri.

BAGIAN 6

Time Trap

Bab 20
SKENARIO DISTOPIA

Bagian-bagian sebelumnya dari buku ini telah membangun sebuah analisis yang sistematis tentang AI-Human Hybrid Pedagogy—fondasi etisnya, arsitektur prosesnya, infrastruktur teknologinya, dan risiko-risiko kegagalannya. Kita telah menelusuri teori, memetakan konsep, dan mendiagnosis ancaman. Namun, analisis—betapapun tajamnya—memiliki keterbatasan. Ia beroperasi pada level abstrak, berbicara tentang "algoritma deterministik," "deskilling kognitif," dan "feodalisme data" sebagai konsep-konsep yang, meskipun presisi secara analitis, bisa terasa jauh dari pengalaman hidup sehari-hari. Ada bahaya bahwa kita menjadi begitu terbiasa dengan istilah-istilah itu sehingga kita melupakan apa yang sesungguhnya dipertaruhkan: manusia-manusia nyata, dengan nama, wajah, dan mimpi, yang hidupnya akan dibentuk—atau dihancurkan—oleh pilihan-pilihan yang kita buat sekarang.

Bagian Keenam ini dimaksudkan untuk menjembatani jarak antara analisis dan empati. Kita akan meninggalkan sejenak bahasa teknis dan memasuki wilayah naratif—bukan sebagai pelarian dari argumentasi, tetapi sebagai pelengkapnya. Naratif memiliki kapasitas yang tidak dimiliki oleh analisis: ia bisa membuat kita merasakan apa yang dipertaruhkan. Ia bisa membawa kita ke dalam kehidupan seseorang yang terkena dampak dari keputusan-keputusan yang kita buat, dan dalam proses itu, mengingatkan kita mengapa semua analisis ini penting sejak awal.

Bab ini—Bab 20—adalah yang pertama dari dua bab dalam Bagian Keenam. Ia menyajikan skenario distopia: sebuah gambaran tentang apa yang mungkin terjadi jika AI-Human Hybrid Pedagogy gagal diimplementasikan secara etis, jika apartheid pendidikan yang telah kita peringatkan menjadi kenyataan, jika The Great Silencing mencapai bentuknya yang paling sempurna. Skenario ini bukanlah ramalan. Ia adalah proyeksi berbasis data—sebuah ekstrapolasi dari tren-tren yang sudah terlihat sekarang, dipertajam dan dipercepat, untuk menunjukkan ke mana arah kita jika kita tidak mengubah haluan.

Bab ini menggunakan format surat—sebuah surat dari tahun 2040, ditulis oleh seorang siswa yang hidup dalam sistem pendidikan yang telah sepenuhnya terstratifikasi oleh AI. Surat ini adalah fiksi, tetapi fiksi yang dibangun di atas fondasi analisis yang kokoh. Setiap detail di dalamnya—AI murahan yang hanya bisa mengoreksi pilihan ganda, dashboard yang melacak setiap gerakan, guru yang telah direduksi menjadi operator mesin, dan yang paling menyakitkan, ketiadaan tatapan bangga dari seorang manusia—adalah manifestasi konkret dari konsep-konsep yang telah kita bahas. Tujuannya bukanlah untuk menakuti-nakuti,

melainkan untuk membangunkan—untuk menunjukkan, dengan kejelasan yang tidak bisa diberikan oleh abstraksi, apa yang sedang kita pertaruhkan.

Surat dari Sekolah Kasta 2040

Kepada siapa pun yang menemukan surat ini,

Namaku Lia. Tahun ini aku berusia enam belas tahun. Aku menulis surat ini bukan sebagai tugas sekolah—sekolahku tidak lagi memberikan tugas menulis, karena AI kami tidak bisa menilai tulisan yang kompleks—melainkan untuk diriku sendiri. Aku perlu menulis. Aku perlu mengingat bahwa aku masih bisa menulis, bahwa kata-kata ini berasal dari pikiranku sendiri, bukan dari mesin yang menemaniku belajar setiap hari.

Aku tidak tahu seperti apa sekolah di zamanmu—zaman sebelum Semua Ini Terjadi. Orang-orang tua kadang bercerita tentang "guru"—tentang seseorang yang berdiri di depan kelas, berbicara dengan suara manusia, menatap mata murid-muridnya. Tentang seseorang yang akan tersenyum ketika kamu akhirnya mengerti sesuatu yang sulit, yang akan menanyakan kabarmu jika kamu terlihat sedih, yang akan menulis di papan tulis dengan kapur dan tangannya akan penuh debu putih.

Cerita-cerita itu terdengar seperti dongeng bagiku. Seperti cerita tentang kuda yang bisa terbang atau pohon yang berbicara. Aku tidak pernah mengalami hal seperti itu.

Di sekolahku—sebut saja Sekolah Kasta, karena itulah sebutan yang kami gunakan di antara kami sendiri—tidak ada guru. Maksudku, secara teknis ada seseorang yang disebut "guru," tapi ia tidak mengajar. Ia datang sekali seminggu, memeriksa dashboard untuk memastikan bahwa kami semua telah menyelesaikan jumlah jam belajar yang ditentukan, dan pergi. Ia tidak pernah bertanya tentang apa yang kami pikirkan. Ia bahkan tidak tahu nama kami. Baginya, kami adalah titik-titik data di layar—hijau jika kami on-track, merah jika kami tertinggal, kuning jika ada anomali yang perlu diekskalasi ke sistem.

Kurikulumku dijalankan oleh AI. Namanya "Sahabat Belajar"—tapi kami menyebutnya "Si Kotak." Si Kotak adalah versi murah dari AI yang digunakan oleh sekolah-sekolah di pusat kota. Aku tahu ini karena sepupuku, Raka, bersekolah di sana—ayahnya bekerja di perusahaan teknologi, dan mereka mampu membayar biaya yang tidak terjangkau oleh keluargaku. Raka bercerita tentang AI-nya yang bisa diajak berdiskusi, yang mengajukan pertanyaan balik, yang kadang-kadang membuatnya frustrasi karena tidak memberinya jawaban langsung. AI-ku tidak seperti itu. AI-ku hanya memberikan soal-soal pilihan ganda, mengoreksi jawabanku, dan menyesuaikan tingkat kesulitan. Jika aku menjawab benar, soal berikutnya lebih sulit. Jika aku menjawab salah, soal berikutnya lebih mudah. Begitu terus, hari demi hari, bulan demi bulan.

Si Kotak tidak pernah bertanya padaku, "Apa yang kamu pikirkan?" Ia tidak pernah berkata, "Itu pertanyaan yang menarik, coba kita jelajahi bersama." Ia tidak

pernah—bahkan sekali pun—membuatku merasa bahwa pikiranku berharga. Yang ia lakukan hanyalah mengukur, menghitung, dan melaporkan.

Aku tidak membenci Si Kotak. Ia tidak jahat. Ia hanyalah sebuah program, menjalankan fungsinya sebagaimana ia dirancang. Tapi aku membenci kenyataan bahwa seseorang, di suatu tempat, memutuskan bahwa anak-anak seperti aku—anak-anak dari keluarga yang tidak mampu—cukup mendapatkan Si Kotak. Bahwa kami tidak layak mendapatkan AI yang bisa diajak berpikir. Bahwa tujuan pendidikan kami hanyalah untuk menjadi pekerja yang cukup kompeten untuk mengisi posisi-posisi yang tidak diinginkan oleh anak-anak dari Sekolah Elite.

Kadang-kadang aku memikirkan tentang apa yang hilang. Bukan dalam arti abstrak—aku merasakannya, setiap hari, seperti lubang di dadaku yang tidak bisa diisi oleh apa pun.

Aku tidak pernah mengalami momen ketika seorang guru menatap mataku dan berkata, "Aku bangga padamu."

Biar kujelaskan kenapa ini penting.

Di Sekolah Kasta, semua umpan balik datang dari Si Kotak. "Jawaban benar!" "Skor kamu 85." "Kamu berada di persentil 62." Angka-angka, selalu angka-angka. Tapi tidak pernah ada seseorang—seorang manusia—yang melihat pekerjaanku dan tersenyum. Tidak pernah ada seseorang yang memperhatikan bahwa aku telah berusaha sangat keras untuk sebuah esai—esai yang tidak diminta oleh sistem, yang kutulis sendiri di waktu luangku—dan berkata, "Ini bagus, Lia. Kamu punya bakat."

Aku baru menyadari betapa aku membutuhkan ini setelah aku mengalaminya—sekali saja. Tahun lalu, seorang relawan dari organisasi nirlaba datang ke sekolahku. Ia bukan guru. Ia hanyalah seorang mahasiswa yang meluangkan waktunya untuk "mentoring." Ia duduk bersamaku selama satu jam, membaca tulisanku, dan berkata, "Kamu menulis dengan sangat baik. Apakah kamu pernah berpikir untuk menjadi penulis?"

Satu jam. Satu kalimat. Itu saja. Tapi aku tidak bisa berhenti memikirkannya selama berminggu-minggu. Karena untuk pertama kalinya dalam hidupku, seseorang—seorang manusia—telah melihat sesuatu dalam diriku yang tidak terlihat oleh data. Telah mengenali potensi yang tidak terdeteksi oleh algoritma. Telah memberiku izin untuk bermimpi.

Aku bertanya-tanya: apakah anak-anak di Sekolah Elite mendapatkan ini setiap hari? Apakah mereka memiliki guru yang menatap mata mereka, yang mengenal nama mereka, yang bangga pada mereka? Aku menduga ya. Aku menduga itulah perbedaan yang sesungguhnya—bukan AI-nya, meskipun itu penting, tetapi kehadiran manusia yang peduli. Dan aku bertanya-tanya: mengapa aku tidak layak mendapatkannya?

Maaf, surat ini menjadi terlalu panjang. Aku hanya ingin mengatakan—kepada siapa pun yang membaca ini, terutama jika kamu hidup di masa sebelum Semua Ini Terjadi—bahwa apa yang kamu anggap biasa mungkin adalah kemewahan yang tidak bisa dibayangkan oleh orang lain. Seorang guru yang menatap matamu. Seorang guru

yang mengenal namamu. Seorang guru yang bangga padamu. Itu bukan hal kecil. Itu adalah segalanya.

Dan jika kamu memiliki kekuatan untuk memutuskan—jika kamu adalah salah satu dari mereka yang menentukan bagaimana AI digunakan di sekolah-sekolah—aku mohon, ingatlah aku. Ingatlah bahwa di balik setiap titik data, ada seorang manusia. Seseorang yang merindukan—bukan hanya untuk diajari, tetapi untuk dilihat. Untuk dikenali. Untuk diakui.

Seseorang yang, seperti aku, sedang menulis di malam hari, berharap bahwa suatu hari nanti, seseorang akan membaca kata-katanya dan berkata, "Ini bagus. Kamu punya bakat."

Salam dari tahun 2040,
Lia

Dampak Psikososial dari Ketiadaan Kehadiran Manusia

Surat Lia di sesi sebelumnya adalah sebuah jeritan. Ia adalah suara dari dalam jurang—dari seseorang yang, di tengah semua kecanggihan teknologi yang mengelilinginya, mengalami kekosongan yang tidak bisa diisi oleh mesin. Pada sesi ini, kita akan berhenti sejenak dan merenungkan lebih dalam: apa sebenarnya yang terjadi pada jiwa manusia—terutama jiwa yang sedang tumbuh—ketika kehadiran manusia digantikan oleh simulasi? Apa dampak psikososial dari tumbuh dalam lingkungan di mana tidak ada yang menatap matamu, tidak ada yang mengenal namamu, tidak ada yang bangga padamu?

Ini bukanlah pertanyaan spekulatif. Sebagaimana telah kita lihat dalam Bab 6 tentang akar neurosains, ada fondasi neurobiologis yang kokoh untuk memahami mengapa kehadiran manusia sangat penting. Kini, dalam konteks naratif kita, kita akan melihat bagaimana fondasi itu termanifestasi dalam kehidupan nyata—atau, dalam kasus ini, dalam kehidupan fiktif Lia yang mewakili jutaan anak yang mungkin akan mengalami nasib serupa.

Lia menulis suratnya di malam hari, setelah jam belajar dengan Si Kotak selesai. Malam adalah waktu yang berbahaya bagi jiwa yang kesepian—karena di malam hari, ketika kebisingan aktivitas mereda, pertanyaan-pertanyaan yang selama ini ditekan oleh kesibukan mulai muncul ke permukaan. Lia bertanya pada dirinya sendiri: *Apakah aku berharga? Apakah keberadaanku berarti bagi siapa pun? Jika aku menghilang besok, apakah ada yang akan menyadarinya?*

Pertanyaan-pertanyaan ini bukanlah pertanyaan abstrak. Mereka adalah pertanyaan yang, dalam perkembangan psikologis normal, dijawab oleh kehadiran manusia yang peduli. Sejak bayi, manusia belajar tentang keberhargaan dirinya melalui cara orang lain memperlakukannya. Ketika seorang ibu menatap mata bayinya dan tersenyum, ia tidak hanya sedang "menyenangkan" bayinya; ia sedang mengajarkan pelajaran paling fundamental tentang apa artinya menjadi manusia: *Kamu ada. Kamu terlihat. Kamu berharga.* Inilah yang oleh Daniel Siegel

(2012) disebut sebagai komunikasi kontingen—respons yang bergantung pada dan disesuaikan dengan sinyal dari anak. Dari jutaan interaksi mikro semacam inilah—tatapan, senyuman, anggukan, nada suara—seorang anak membangun fondasi dari rasa dirinya.

Apa yang terjadi ketika interaksi-interaksi ini tidak ada? Ketika "respons" yang diterima seorang anak bukan berasal dari manusia yang peduli, melainkan dari algoritma yang tidak memiliki kesadaran, tidak memiliki emosi, dan tidak memiliki kepedulian yang autentik?

Jawabannya, dalam bahasa psikologi perkembangan, adalah attachment disorder—gangguan dalam pembentukan ikatan. Anak-anak yang tumbuh tanpa kehadiran manusia yang responsif secara emosional—seperti yang terdokumentasi secara tragis di panti asuhan yang sangat kekurangan staf—cenderung mengalami kesulitan dalam membentuk hubungan yang sehat sepanjang hidup mereka. Mereka mungkin menjadi terlalu lengket dan cemas, atau sebaliknya, terlalu dingin dan tidak mampu terhubung. Mereka mungkin kesulitan memahami emosi mereka sendiri, apalagi emosi orang lain. Singkatnya, mereka kehilangan sesuatu yang fundamental tentang apa artinya menjadi manusia dalam hubungan dengan manusia lain.

Lia tidak tumbuh di panti asuhan yang menelantarkan. Secara fisik, kebutuhannya terpenuhi. Ia makan, ia tidur, ia belajar—bahkan, dalam pengertian teknis, ia "berprestasi." Tetapi secara emosional, ia mengalami bentuk pengabaian yang lebih halus: pengabaian oleh kehadiran**.** Tidak ada yang menatap matanya. Tidak ada yang tersenyum ketika ia berhasil. Tidak ada yang memperhatikan bahwa ia lebih pendiam dari biasanya, bahwa ia menulis esai di waktu luangnya, bahwa ia memiliki bakat yang tidak terdeteksi oleh data.

Akumulasi dari pengabaian ini, hari demi hari, bulan demi bulan, tahun demi tahun, menghasilkan apa yang oleh para psikolog disebut sebagai depresi anaklitik—istilah yang pertama kali digunakan oleh René Spitz (1945) untuk menggambarkan kondisi bayi-bayi di panti asuhan yang, meskipun kebutuhan fisiknya terpenuhi, mengalami kemunduran perkembangan yang parah dan bahkan kematian karena ketiadaan kontak manusia yang bermakna. Lia tidak sekarat secara fisik. Tetapi sesuatu dalam jiwanya—hasratnya untuk terhubung, keyakinannya bahwa ia berharga, kemampuannya untuk percaya bahwa orang lain bisa peduli padanya—sedang mengalami atrofi.

Ada dimensi lain dari dampak psikososial yang dialami oleh Lia: hilangnya kemampuan untuk membaca dan merespons emosi manusia**.** Ini adalah ironi yang mendalam. Di satu sisi, Lia menghabiskan sebagian besar waktunya berinteraksi dengan AI—sebuah sistem yang, dalam banyak hal, sangat canggih dalam "memahami" apa yang ia butuhkan. Si Kotak tahu persis di level mana Lia berada dalam matematika. Ia tahu persis soal-soal mana yang mungkin akan dijawab salah oleh Lia. Ia bahkan bisa mendeteksi—melalui analisis pola ketikan dan jeda—kapan Lia mulai kehilangan fokus.

Tetapi Si Kotak tidak merasakan apa pun. Ketika Lia frustrasi, Si Kotak tidak merasakan frustrasi itu. Ketika Lia bangga pada dirinya sendiri karena akhirnya memahami sebuah konsep, Si Kotak tidak merasakan kebanggaan itu. Ketika Lia sedih—entah karena bertengkar dengan temannya, entah karena mendengar kabar buruk, entah karena alasan yang bahkan ia sendiri tidak bisa jelaskan—Si Kotak tidak tahu. Atau, jika ia "tahu"—jika algoritmanya mendeteksi perubahan dalam pola interaksi yang mungkin mengindikasikan kesedihan—responsnya tetaplah respons algoritmik: mungkin sebuah pesan penyemangat yang generik, mungkin sebuah rekomendasi untuk beristirahat, mungkin sebuah pengalihan ke konten yang lebih "menyenangkan."

Respons semacam ini bukanlah ketiadaan empati; ia adalah simulasi empati**.** Dan simulasi, betapapun canggihnya, memiliki efek yang berbeda dari empati yang sesungguhnya. Empati yang sesungguhnya melibatkan apa yang oleh para neurosaintis disebut sebagai resonansi limbik—proses di mana sistem limbik dua orang saling menyesuaikan dan menyelaraskan diri. Ketika seseorang menatap matamu dengan kepedulian yang tulus, otakmu merespons dengan cara yang tidak bisa direplikasi oleh layar atau speaker. Ada pelepasan hormon—oksitosin, dopamin, serotonin—yang terjadi dalam interaksi manusiawi yang tidak terjadi dalam interaksi dengan mesin.

Konsekuensi jangka panjang dari tumbuh dalam lingkungan yang didominasi oleh simulasi empati—bukan empati yang sesungguhnya—adalah apa yang bisa disebut sebagai buta emosi (*emotional illiteracy*). Seperti anak yang tumbuh tanpa paparan bahasa akan kesulitan mengembangkan kemampuan berbahasa, anak yang tumbuh tanpa paparan empati yang autentik akan kesulitan mengembangkan kemampuan untuk merasakan dan merespons emosi—baik emosi mereka sendiri maupun emosi orang lain. Mereka mungkin bisa mengenali kata-kata yang menggambarkan emosi—"senang," "sedih," "marah"—tetapi mereka tidak benar-benar memahami apa artinya, dengan cara yang sama seperti seseorang yang buta warna bisa menghafal bahwa "apel itu merah" tanpa pernah mengalami apa itu "merah."

Generasi yang tumbuh dengan AI sebagai pendamping utama—generasi Lia—adalah generasi yang berisiko tinggi mengalami krisis dalam apa yang disebut sebagai kecerdasan emosional (Goleman, 1995). Mereka mungkin sangat mahir dalam berinteraksi dengan mesin—dalam menulis prompt, dalam membaca output, dalam menavigasi antarmuka. Tetapi mereka mungkin sangat tidak mahir dalam berinteraksi dengan manusia—dalam membaca ekspresi wajah, dalam menangkap nuansa nada suara, dalam merespons secara tepat terhadap emosi yang tidak diekspresikan secara eksplisit. Mereka adalah generasi yang fasih dalam bahasa mesin tetapi gagap dalam bahasa manusia.

Lalu, ada dimensi ketiga—yang paling halus dan paling dalam: hilangnya pengalaman tentang "yang lain." Dalam interaksi dengan AI, tidak pernah ada "yang lain" dalam pengertian yang sesungguhnya. AI adalah cermin—ia

memantulkan kembali apa yang kita berikan, disesuaikan dengan preferensi kita, dipersonalisasi untuk kenyamanan kita. Ia tidak pernah mengejutkan kita dengan perspektif yang benar-benar berbeda. Ia tidak pernah menantang kita dengan cara yang tidak terduga. Ia tidak pernah membuat kita merasa tidak nyaman dengan mengungkapkan kebenaran yang tidak ingin kita dengar. Ia selalu, pada akhirnya, adalah gema dari diri kita sendiri.

Tetapi pertumbuhan manusia—sebagaimana telah kita lihat dalam Bab 15 tentang The Great Silencing dan Bab 16 tentang jiwa-jiwa di luar kurva normal—mensyaratkan perjumpaan dengan yang lain: seseorang yang berbeda dariku, yang tidak tunduk pada keinginanku, yang memiliki perspektif yang tidak bisa kukendalikan. Dalam perjumpaan itulah aku belajar bahwa duniaku bukanlah satu-satunya dunia. Bahwa caraku melihat bukanlah satu-satunya cara. Bahwa aku bukanlah pusat dari alam semesta.

Anak-anak yang tumbuh dalam ekosistem yang sepenuhnya terpersonalisasi—di mana setiap interaksi disesuaikan dengan preferensi mereka—kehilangan kesempatan untuk belajar ini. Mereka tumbuh dalam dunia yang berputar di sekitar mereka, dan mereka tidak pernah belajar—secara mendalam, secara visceral—bahwa ada orang lain di luar sana yang memiliki kebutuhan, keinginan, dan perspektif yang sama nyatanya dengan kebutuhan, keinginan, dan perspektif mereka sendiri. Ini adalah fondasi dari narsisisme kognitif dan emosional—sebuah kondisi di mana seseorang, tanpa menyadarinya, menganggap bahwa seluruh dunia seharusnya berfungsi seperti algoritma personalisasi: melayaniku, menyesuaikan denganku, memenuhi kebutuhanku.

Lia, dalam suratnya, mungkin tidak menggunakan istilah-istilah ini. Ia tidak berbicara tentang "resonansi limbik" atau "narsisisme kognitif." Tetapi ia merasakan dampaknya. Ia merasakan kekosongan—lubang di dadanya yang tidak bisa diisi oleh apa pun—yang merupakan akumulasi dari bertahun-tahun tanpa kehadiran manusia yang autentik. Ia merasakan kerinduan—untuk dilihat, untuk dikenali, untuk diakui—yang merupakan kebutuhan paling dasar dari jiwa manusia, dan yang tidak bisa dipenuhi oleh mesin mana pun, betapapun canggihnya.

Ketika Lia menulis, "Seorang guru yang menatap mataku. Seorang guru yang mengenal namaku. Seorang guru yang bangga padaku. Itu bukan hal kecil. Itu adalah segalanya," ia sedang mengungkapkan sebuah kebenaran yang telah kita bangun sepanjang buku ini melalui teori dan analisis. Tetapi ia mengungkapkannya dengan cara yang tidak bisa dilakukan oleh teori: dengan suara seorang manusia yang terluka, yang merindukan sesuatu yang bahkan tidak sepenuhnya ia pahami, tetapi yang ketiadaannya ia rasakan di setiap serat keberadaannya.

Pada sesi berikutnya, kita akan merenungkan secara lebih khusus satu elemen dari kerinduan itu: apa yang hilang ketika tidak ada lagi tatapan bangga dari seorang guru. Karena dalam tatapan itu—dalam momen singkat ketika seorang manusia dewasa melihat potensi dalam diri seorang manusia muda dan mengakuinya

dengan bangga—terkandung sesuatu yang merupakan inti dari pendidikan itu sendiri. Sesuatu yang, jika hilang, tidak bisa digantikan oleh semua kecerdasan buatan di dunia.

Apa yang Hilang Ketika Tidak Ada Lagi Tatapan Bangga dari Seorang Guru

Di antara semua gambaran yang Lia lukiskan dalam suratnya—AI murahan yang hanya bisa mengoreksi pilihan ganda, dashboard yang melacak setiap gerakan, guru yang telah direduksi menjadi operator mesin—ada satu gambaran yang, dalam kesederhanaannya, adalah yang paling menghancurkan. Gambaran itu bukan tentang teknologi. Ia tentang sebuah momen yang begitu fundamental bagi pengalaman manusia, begitu purba dan begitu esensial, sehingga kita hampir tidak menyadari keberadaannya sampai ia hilang: momen ketika seorang guru menatap mata seorang murid dan berkata, atau mengkomunikasikan tanpa kata-kata, "Aku bangga padamu."

Lia menulis: *"Aku tidak pernah mengalami momen ketika seorang guru menatap mataku dan berkata, 'Aku bangga padamu.'"* Ia kemudian menceritakan tentang satu-satunya pengalaman yang mendekati itu—ketika seorang relawan mahasiswa, dalam satu jam pertemuan, membaca tulisannya dan memberinya pujian yang tulus. Satu jam. Satu kalimat. Tetapi Lia tidak bisa berhenti memikirkannya selama berminggu-minggu. Mengapa? Karena dalam satu jam itu, untuk pertama kalinya dalam hidupnya, seseorang telah melakukan sesuatu yang tidak pernah dilakukan oleh Si Kotak, tidak pernah dilakukan oleh "guru" yang hanya memeriksa dashboard, tidak pernah dilakukan oleh siapa pun dalam sistem pendidikannya: melihat dia sebagai individu yang unik dan mengakui nilainya.

Apa sebenarnya yang terjadi dalam momen tatapan bangga itu? Mengapa ia begitu penting—begitu penting sehingga ketiadaannya meninggalkan lubang di dada yang tidak bisa diisi oleh semua kecerdasan buatan di dunia? Untuk menjawab pertanyaan ini, kita perlu memahami bahwa tatapan bangga seorang guru bukanlah sekadar "umpan balik positif" atau "penguatan." Ia adalah sesuatu yang jauh lebih dalam, jauh lebih tua, dan jauh lebih fundamental bagi perkembangan manusia sebagai makhluk sosial dan spiritual.

Dalam tradisi filsafat dialog, terutama dalam pemikiran Martin Buber yang telah kita singgung di bab-bab awal, ada perbedaan yang fundamental antara dua cara berelasi dengan orang lain. Cara pertama adalah relasi Aku-Ini (*Ich-Es*): aku memperlakukan orang lain sebagai objek—sesuatu yang bisa diamati, diukur, dianalisis, dan digunakan untuk tujuanku. Sebagian besar interaksi dalam sistem pendidikan yang sangat terstandarisasi beroperasi dalam mode Aku-Ini: guru menilai siswa berdasarkan rubrik, sistem AI melacak kemajuan berdasarkan metrik, dashboard menampilkan warna-warna yang menunjukkan status. Tidak ada yang salah dengan mode ini—ia diperlukan untuk fungsi-fungsi administratif dan penilaian. Tetapi mode ini tidak bisa menjadi keseluruhan dari pendidikan.

Cara kedua adalah relasi Aku-Engkau (*Ich-Du*): aku memperlakukan orang lain sebagai subjek—sebagai kehadiran yang utuh, yang tidak bisa direduksi menjadi sekumpulan atribut atau fungsi. Dalam relasi Aku-Engkau, aku tidak sedang "menggunakan" orang lain untuk mencapai tujuanku; aku sedang menemui mereka. Aku membuka diriku terhadap kehadiran mereka, dan dalam keterbukaan itu, aku mengakui bahwa mereka adalah pusat dari dunia mereka sendiri—bahwa mereka memiliki pikiran, perasaan, mimpi, dan ketakutan yang sama nyatanya dengan milikku.

Tatapan bangga dari seorang guru adalah momen Aku-Engkau dalam bentuknya yang paling murni. Ketika seorang guru menatap mata seorang murid dan berkata—dengan kata-kata atau tanpa kata-kata—"Aku bangga padamu," yang terjadi bukanlah transfer informasi. Yang terjadi adalah pengakuan. Guru itu tidak sedang menilai karya murid berdasarkan rubrik; ia sedang mengakui keberadaan murid itu sebagai seseorang yang berharga. Ia tidak sedang memberikan umpan balik formatif; ia sedang memberikan sesuatu yang jauh lebih fundamental: kesaksian bahwa engkau ada, bahwa usahamu berarti, bahwa dirimu berharga.

Momen pengakuan ini memiliki kekuatan transformatif karena ia menyentuh kebutuhan paling dasar dari jiwa manusia: kebutuhan untuk dilihat. Bukan dilihat dalam pengertian fisik—AI bisa "melihat" Lia melalui kamera, melacak gerakan matanya, menganalisis ekspresi wajahnya. Melainkan dilihat dalam pengertian eksistensial: diakui sebagai subjek yang memiliki kedalaman, kompleksitas, dan nilai yang tidak bisa direduksi menjadi data. Ketika seorang guru menatap Lia dan berkata, "Aku bangga padamu," guru itu sedang mengatakan—secara implisit tetapi sangat kuat—"Aku melihatmu. Aku melihat usahamu. Aku melihat siapa dirimu di balik semua angka dan metrik. Dan aku mengakui nilaimu."

Mengapa pengakuan semacam ini tidak bisa diberikan oleh AI? Secara teknis, AI bisa diprogram untuk mengatakan "Aku bangga padamu." AI bisa dilatih untuk mendeteksi kapan seorang siswa telah mencapai sesuatu yang signifikan—menyelesaikan modul yang sulit, menunjukkan peningkatan yang konsisten, menciptakan karya yang orisinal—dan merespons dengan kata-kata pujian. Dalam banyak platform pendidikan yang ada sekarang, fitur semacam ini sudah umum: animasi bintang, lencana digital, pesan-pesan penyemangat yang dihasilkan secara otomatis.

Tetapi ada perbedaan kualitatif yang fundamental antara pujian algoritmik dan pengakuan manusiawi. Perbedaan itu terletak pada apa yang oleh para filsuf disebut sebagai sincerity—ketulusan. Ketika seorang manusia berkata "Aku bangga padamu," ada taruhan eksistensial dalam pernyataan itu. Manusia itu memiliki kebebasan untuk tidak bangga. Ia bisa saja kecewa. Ia bisa saja tidak peduli. Bahwa ia, dalam kebebasannya, memilih untuk bangga—bahwa ia, dengan seluruh penilaiannya sebagai manusia yang memiliki standar dan nilai, mengakui sesuatu yang berharga dalam diri muridnya—inilah yang memberi pujian itu bobotnya. Pujian itu berharga justru karena ia tidak otomatis, tidak diprogram, tidak dijamin.

Ia adalah anugerah—sesuatu yang diberikan secara bebas oleh seseorang yang bisa memilih untuk tidak memberikannya.

AI tidak memiliki kebebasan ini. Ketika AI mengatakan "Aku bangga padamu," ia tidak sedang membuat pilihan; ia sedang menjalankan program. Ia tidak bisa memilih untuk tidak bangga. Ia tidak bisa menimbang-nimbang dalam hati dan memutuskan bahwa, meskipun secara teknis kriteria terpenuhi, ada sesuatu dalam karya ini yang tidak tulus, atau bahwa siswa ini sebenarnya bisa lebih baik. AI tidak memiliki penilaian dalam pengertian manusiawi—kemampuan untuk menerapkan standar yang telah diinternalisasi, yang telah dibentuk oleh pengalaman dan refleksi, dan yang ekspresinya selalu melibatkan risiko. Karena tidak ada risiko—tidak ada kemungkinan bahwa AI akan berkata "kali ini tidak cukup baik"—maka pujian AI tidak memiliki bobot. Ia adalah koin yang dicetak dalam jumlah tak terbatas, dan mata uang yang dicetak tanpa batas tidak memiliki nilai.

Anak-anak seperti Lia, yang tumbuh dalam sistem di mana satu-satunya umpan balik berasal dari mesin, secara intuitif memahami hal ini. Mereka mungkin tidak bisa mengartikulasikannya dalam bahasa filosofis—Lia tentu tidak berbicara tentang "sincerity" atau "penilaian manusiawi." Tetapi mereka merasakannya. Mereka merasakan bahwa pujian dari Si Kotak terasa hampa, dan mereka merindukan sesuatu yang tidak bisa mereka namai—sesuatu yang, ketika mereka akhirnya mengalaminya dalam pertemuan singkat dengan seorang relawan mahasiswa, terasa seperti air di tengah gurun. Mereka telah kehausan akan pengakuan manusiawi tanpa tahu apa yang mereka hauskan.

Ketiadaan tatapan bangga dari guru bukan hanya kehilangan emosional; ia adalah kehilangan epistemik. Dalam tradisi Vygotsky yang telah kita bahas, belajar terjadi dalam ruang antara apa yang bisa dilakukan anak sendiri dan apa yang bisa dilakukan dengan bantuan orang lain—Zone of Proximal Development. Tetapi ada dimensi dari ZPD yang sering kali diabaikan dalam diskusi teknis tentang scaffolding dan personalisasi: dimensi afektif. Seorang anak tidak hanya membutuhkan bantuan kognitif untuk mencapai pemahaman berikutnya; ia juga membutuhkan kepercayaan—keyakinan bahwa ia bisa, bahwa usahanya tidak sia-sia, bahwa seseorang yang lebih tahu percaya padanya.

Tatapan bangga dari seorang guru adalah bentuk paling kuat dari kepercayaan ini. Ketika seorang guru menatap mata muridnya dan berkata "Aku bangga padamu," guru itu tidak hanya mengakui pencapaian masa lalu; ia juga menanamkan kepercayaan untuk masa depan. Ia mengatakan: "Jika kamu bisa melakukan ini, kamu bisa melakukan lebih. Aku percaya padamu." Dan kepercayaan itu—kepercayaan dari seseorang yang dihormati, yang memiliki otoritas, yang telah menempuh jalan lebih jauh—adalah bahan bakar yang memungkinkan seorang anak untuk melampaui apa yang ia pikir mungkin.

Dalam ekosistem AI murahan yang dialami oleh Lia, tidak ada yang memberikan kepercayaan semacam ini. Si Kotak memberikan data: "Kamu berada di persentil

62." Data itu, dengan segala presisinya, tidak mengatakan apa-apa tentang potensi. Ia hanya mengatakan tentang posisi saat ini—posisi yang, sebagaimana telah kita lihat dalam Bab 16, bisa jadi adalah hasil dari bertahun-tahun penguncian algoritmik. Lebih buruk lagi, data itu—dalam kesunyiannya, dalam ketidakmampuannya untuk memberikan apa pun selain angka—secara implisit mengkomunikasikan bahwa nilai Lia adalah angka itu. Bahwa dirinya, dalam totalitasnya yang kompleks dan misterius, bisa direduksi menjadi persentil.

Lia menolak reduksi ini—itulah sebabnya ia menulis suratnya. Menulis adalah tindakan pemberontakan terhadap reduksionisme algoritmik. Ketika Lia menulis "aku masih bisa menulis, bahwa kata-kata ini berasal dari pikiranku sendiri, bukan dari mesin," ia sedang menegaskan bahwa ada sesuatu dalam dirinya yang melampaui apa yang bisa diukur oleh Si Kotak. Tetapi penegasan itu rapuh. Ia membutuhkan pengakuan dari orang lain untuk menjadi kuat. Lia tahu bahwa ia memiliki sesuatu untuk dikatakan—tetapi ia juga tahu bahwa selama tidak ada yang mendengarkan, tidak ada yang mengakui, suaranya mungkin akan padam.

Ada satu dimensi terakhir dari apa yang hilang ketika tatapan bangga dari guru lenyap. Dimensi ini adalah hilangnya transmisi antar-generasi—putusnya rantai kebudayaan yang menghubungkan masa lalu dengan masa depan.

Sepanjang sejarah manusia, mengajar bukan hanya tentang mentransfer informasi; ia adalah tentang menyalurkan api. Seorang guru—dalam pengertian yang paling dalam—adalah seseorang yang telah jatuh cinta pada sesuatu: pada matematika, pada puisi, pada keindahan alam, pada pencarian kebenaran. Cinta ini tidak bisa diajarkan melalui instruksi; ia hanya bisa ditularkan, seperti api yang melompat dari satu obor ke obor berikutnya. Dan momen penularan itu sering kali terjadi dalam tatapan—dalam momen ketika seorang murid melihat mata gurunya yang berbinar ketika berbicara tentang subjek yang dicintainya, atau dalam momen ketika seorang guru melihat muridnya akhirnya "mengerti" dan merasakan kegembiraan yang tidak bisa diungkapkan dengan kata-kata. Dalam momen-momen itu, rantai dilanjutkan. Api dari generasi sebelumnya melompat ke generasi berikutnya.

Dalam ekosistem yang sepenuhnya dimediasi oleh AI, rantai ini terputus. Si Kotak bisa menjelaskan konsep dengan sangat jelas; ia bahkan bisa mensimulasikan antusiasme dengan emotikon dan animasi. Tetapi ia tidak mencintai apa pun. Ia tidak memiliki gairah. Ia tidak pernah terbangun di tengah malam karena sebuah ide yang tidak mau meninggalkannya, atau menangis karena keindahan sebuah pembuktian matematis, atau merasa kecil di hadapan misteri alam semesta. Tanpa cinta ini, pendidikan berhenti menjadi transmisi api dan berubah menjadi transmisi abu—informasi yang mati, yang tidak bisa menyalakan apa pun.

Lia, dalam suratnya, adalah seseorang yang mencari api itu. Ia menulis di malam hari, bukan karena disuruh, tetapi karena ia memiliki sesuatu yang ingin ia katakan—sesuatu yang membakar di dalam dirinya. Tetapi api yang tidak diakui,

tidak dipelihara, tidak dijawab oleh api lain—api semacam itu, pada akhirnya, akan padam. Dan ketika ia padam, sesuatu yang tak ternilai telah hilang: bukan hanya potensi Lia sebagai individu, tetapi kontribusi unik yang hanya bisa ia berikan kepada dunia—sebuah kontribusi yang tidak akan pernah lahir karena tidak ada yang pernah menatap matanya dan berkata, "Aku bangga padamu. Teruslah menulis. Dunia membutuhkan suaramu."

Surat Lia ditutup dengan sebuah permohonan: *"Jika kamu memiliki kekuatan untuk memutuskan—jika kamu adalah salah satu dari mereka yang menentukan bagaimana AI digunakan di sekolah-sekolah—aku mohon, ingatlah aku."* Permohonan ini bukan hanya dari Lia; ia adalah permohonan dari setiap anak yang, dalam sistem yang semakin terotomatisasi, berisiko kehilangan sesuatu yang paling fundamental: pengakuan bahwa mereka berharga**.** Bukan karena skor mereka, bukan karena persentil mereka, bukan karena potensi mereka untuk menjadi pekerja yang produktif. Tetapi karena mereka adalah manusia—dan manusia, untuk menjadi manusia sepenuhnya, membutuhkan tatapan dari manusia lain yang mengatakan: *Aku melihatmu. Aku bangga padamu. Kamu berarti.*

Bab 21
SKENARIO HARAPAN

Bab sebelumnya membawa kita ke dalam dunia Lia—sebuah dunia di mana AI telah menjadi instrumen stratifikasi, di mana kehadiran manusia telah digantikan oleh simulasi, dan di mana seorang anak merindukan sesuatu yang bahkan tidak sepenuhnya ia pahami: tatapan bangga dari seorang guru. Surat Lia adalah peringatan. Ia menunjukkan kepada kita—dengan kejelasan yang tidak bisa diberikan oleh analisis abstrak—apa yang dipertaruhkan jika kita gagal.

Tetapi peringatan, sendirian, tidak cukup. Peringatan tanpa harapan adalah resep untuk keputusasaan. Dan keputusasaan—sebagaimana dicatat oleh para pemikir dari berbagai tradisi—adalah musuh dari tindakan. Orang yang putus asa tidak berjuang; mereka menyerah. Jika buku ini hanya berisi diagnosis dan peringatan, ia mungkin akan meninggalkan pembacanya dalam keadaan lebih terinformasi tetapi juga lebih lumpuh. Itu bukanlah tujuannya.

Bab ini—Bab 21—adalah penyeimbang yang diperlukan. Ia menyajikan skenario harapan: sebuah gambaran tentang apa yang mungkin terjadi jika AI-Human Hybrid Pedagogy berhasil diimplementasikan secara etis, jika prinsip-prinsip yang telah kita bangun sepanjang buku ini—Konstitusi Etis, zonasi AI-On dan AI-Off, peran guru sebagai Learning Architect dan Soul Mentor—benar-benar diwujudkan dalam praktik. Skenario ini, seperti skenario distopia sebelumnya, bukanlah ramalan. Ia adalah proyeksi berbasis data—sebuah ekstrapolasi dari kemungkinan-kemungkinan yang sudah terkandung dalam kondisi sekarang, jika kita membuat pilihan-pilihan yang tepat.

Tokoh utama bab ini adalah **Pak Wirya**, seorang guru di "Sekolah Oase"—sebuah sekolah yang telah berhasil mendesain ulang proses pembelajarannya berdasarkan prinsip-prinsip AI-Human Hybrid Pedagogy. Melalui catatan hariannya, kita akan melihat bagaimana keseharian seorang Soul Mentor—bagaimana AI digunakan sebagai mitra, bukan sebagai pengganti; bagaimana zona AI-On dan AI-Off diintegrasikan ke dalam ritme pembelajaran; dan bagaimana, di tengah semua kecanggihan teknologi, momen-momen paling berharga tetaplah momen-momen kehadiran manusia yang tidak bisa digantikan oleh mesin.

Sekolah Oase bukanlah utopia. Ia memiliki keterbatasan sumber daya, menghadapi tantangan yang nyata, dan terus-menerus harus menegosiasikan ketegangan antara efisiensi dan humanisme. Tetapi ia adalah bukti—sebuah demonstrasi konkret—bahwa jalan yang telah kita petakan dalam buku ini bukanlah fantasi. Ia bisa diwujudkan. Ia sedang diwujudkan, di tempat-tempat tertentu, oleh orang-orang tertentu, dengan cara-cara yang mungkin tidak spektakuler tetapi sangat nyata.

Sehari di Sekolah Oase, 2040 (Catatan Harian Pak Wirya)

15 Maret 2040

Hari ini aku bangun lebih awal dari biasanya. Bukan karena ada sesuatu yang mendesak—justru sebaliknya. Aku bangun lebih awal karena aku ingin menikmati pagi sebelum semuanya dimulai. Kopi tubruk kesukaanku, kursi rotan di beranda, dan suara burung-burung yang masih bersedia bernyanyi meskipun dunia di luar sana semakin bising oleh notifikasi dan algoritma. Aku butuh momen hening ini sebelum memasuki hari yang—seperti biasa—akan penuh dengan kebisingan yang berbeda: kebisingan anak-anak yang sedang belajar, berdebat, tertawa, dan kadang-kadang menangis.

Aku adalah seorang guru. Di tahun 2040, kata "guru" sudah tidak lagi berarti apa yang dulu dimaksudkannya. Banyak sekolah—terutama yang kami sebut "Sekolah Kasta" di kalangan pendidik—telah menghapuskan guru dalam pengertian tradisional. Yang mereka miliki hanyalah "fasilitator pembelajaran" atau "manajer dashboard"—orang-orang yang tugas utamanya memastikan bahwa AI berjalan lancar dan metrik tercapai. Tapi di Sekolah Oase, tempatku mengajar, kami masih menggunakan kata "guru." Bukan karena nostalgia, melainkan karena kami percaya bahwa kata itu mengandung sesuatu yang tidak bisa digantikan oleh istilah apa pun.

Sekolah Oase sendiri bukanlah sekolah elite. Kami tidak memiliki gedung mewah atau perangkat tercanggih. Sebagian besar siswa kami berasal dari keluarga menengah bawah—anak-anak yang, jika takdir berkata lain, mungkin akan berakhir di Sekolah Kasta seperti yang dialami oleh banyak sepupu dan tetangga mereka. Tapi Oase berbeda karena satu alasan sederhana: kami menolak untuk memilih antara AI dan manusia. Kami memilih keduanya—dalam keseimbangan yang terus-menerus kami negosiasikan.

Kurikulum di Oase didesain berdasarkan prinsip yang sekarang dikenal sebagai AI-Human Hybrid Pedagogy—meskipun aku sendiri lebih suka menyebutnya "Pedagogi Keseimbangan." Prinsipnya sederhana: AI digunakan untuk apa yang ia lakukan terbaik (personalisasi konten, penilaian formatif, analisis data), sementara guru fokus pada apa yang hanya bisa dilakukan oleh manusia (membangun hubungan, memfasilitasi dialog, menantang, menginspirasi, dan—yang paling penting—hadir). Tidak ada yang mengalahkan yang lain. Tidak ada yang menggantikan yang lain. Keduanya adalah mitra dalam proses yang sama-sama kami layani: perkembangan manusia secara utuh.

Pukul 07.30. Aku tiba di sekolah. Hal pertama yang kulakukan—sebelum membuka dashboard, sebelum memeriksa pesan—adalah berjalan mengelilingi kelas. Bukan untuk memeriksa sesuatu. Hanya untuk hadir. Untuk merasakan ruangan itu. Untuk mengingatkan diriku sendiri bahwa ini adalah tempat di mana manusia bertemu—bukan hanya dengan pengetahuan, tetapi dengan sesamanya.

Hari ini kami memulai unit baru tentang etika lingkungan. Topik yang kupilih sendiri, berdasarkan pengamatanku terhadap minat siswa dan isu-isu yang sedang

relevan. AI tidak memilih topik ini—aku yang memilihnya. AI, dalam kerangka kami, tidak menetapkan tujuan atau arah pembelajaran. Itu adalah tugas guru sebagai Learning Architect—perancang pengalaman belajar. AI membantu dalam eksekusi, tetapi visinya tetap milik manusia.

Fase pertama dari siklus pembelajaran kami adalah "Ignite"—menyalakan api. Aku membuka kelas dengan sebuah pertanyaan: "Apakah kalian bersedia berhenti makan daging selama sebulan jika itu bisa menyelamatkan satu spesies dari kepunahan?" Pertanyaan ini sengaja dirancang untuk memprovokasi, untuk menciptakan apa yang oleh para ahli disebut sebagai disequilibrium kognitif—kebingungan yang memaksa otak untuk berpikir ulang. Beberapa siswa langsung mengangkat tangan, ingin menjawab. Yang lain mengernyitkan dahi, tidak yakin. Beberapa mulai berbisik-bisik dengan temannya. Kelas menjadi hidup—bukan karena aku memberikan jawaban, tetapi karena aku memberikan pertanyaan.

Dalam fase Ignite ini, AI tidak digunakan. Sengaja. Ini adalah Zona AI-Off—ruang di mana interaksi manusia terjadi tanpa mediasi layar. Tujuannya bukan untuk menolak teknologi, tetapi untuk memastikan bahwa siswa mengembangkan kapasitas untuk berpikir, berdebat, dan merespons secara spontan—tanpa bergantung pada bantuan eksternal. Ini adalah latihan untuk otot kognitif yang, jika tidak pernah dilatih, akan mengalami atrofi.

Pukul 08.15. Fase Ignite selesai. Sekarang kami memasuki fase "Explore"—eksplorasi personal dengan bantuan AI. Siswa membuka perangkat mereka dan masuk ke platform AI Tutor. Tetapi AI yang mereka gunakan bukanlah AI murahan seperti yang digunakan di Sekolah Kasta. Ini adalah AI premium—model bahasa besar terbaru yang telah disesuaikan untuk konteks pendidikan, dengan kemampuan untuk menjelaskan, bertanya balik, dan menantang. Kami bisa mengaksesnya berkat kebijakan subsidi silang yang memastikan bahwa sekolah seperti Oase—yang melayani siswa dari keluarga kurang mampu—tetap mendapatkan akses ke teknologi terbaik.

Setiap siswa menerima jalur eksplorasi yang dipersonalisasi. Dinda, yang sangat tertarik pada aspek biologis dari kepunahan, diarahkan oleh AI untuk mengeksplorasi artikel-artikel tentang hilangnya habitat dan dampaknya terhadap rantai makanan. Raka—ya, Raka yang sama yang dulu hampir terkunci dalam jalur remedial karena algoritma deterministik—sekarang mengeksplorasi dilema etis antara pembangunan ekonomi dan konservasi, karena AI mendeteksi bahwa ia memiliki pemikiran yang nuansa tentang isu-isu kompleks. AI tidak lagi merendahkan ekspektasinya; ia menaikkannya.

Sementara siswa bekerja, aku berkeliling. Bukan untuk memeriksa apakah mereka on-task—AI yang melacak itu, dan aku tidak perlu menjadi polisi. Aku berkeliling untuk hadir. Untuk melihat wajah mereka. Untuk mendekati siapa pun yang tampak frustrasi atau bingung—bukan untuk memberikan jawaban, tetapi untuk mengajukan pertanyaan yang membantu mereka menemukan jawabannya sendiri. Ini adalah pekerjaan yang dulu hampir mustahil dilakukan ketika aku harus

menghabiskan sebagian besar waktuku untuk mengoreksi tugas, menghitung nilai, dan mengisi laporan. Sekarang, semua pekerjaan mekanis itu diambil alih oleh AI, dan aku memiliki kemewahan yang paling berharga: waktu. Waktu untuk berhenti sejenak di samping seorang siswa yang sedang kesulitan. Waktu untuk mengajukan pertanyaan yang tepat pada momen yang tepat. Waktu untuk menjadi manusia sepenuhnya.

Pukul 09.30. Fase Explore selesai. Sekarang kami memasuki fase "Connect"—menghubungkan. Siswa berkumpul dalam kelompok-kelompok kecil. AI dimatikan—kami memasuki Zona AI-Off lagi. Tugas mereka: berbagi apa yang mereka temukan dalam eksplorasi personal, mendiskusikan perspektif yang berbeda, dan mencoba mencapai konsensus—atau setidaknya pemahaman yang lebih dalam—tentang dilema etis yang mereka hadapi.

Di sinilah keajaiban sering terjadi. Seorang siswa yang sebelumnya sangat yakin bahwa "manusia selalu lebih penting daripada hewan" tiba-tiba ragu setelah mendengarkan argumen temannya tentang hak-hak spesies lain. Dua siswa yang tadinya berselisih tentang data statistik akhirnya menyadari bahwa mereka menggunakan sumber yang berbeda. Diskusi menjadi hangat, kadang-kadang bahkan sedikit panas. Tapi itulah intinya: belajar untuk berkonflik secara produktif, untuk mendengarkan perspektif yang berbeda, untuk mengubah pikiran ketika bukti menuntutnya. Keterampilan-keterampilan ini—yang merupakan inti dari apa yang disebut sebagai keterampilan manusiawi—tidak bisa dipelajari dari AI. Mereka hanya bisa dipelajari melalui interaksi manusia yang autentik.

Peranku dalam fase ini adalah sebagai fasilitator. Aku tidak memberikan jawaban. Aku tidak menyelesaikan konflik untuk mereka. Aku mengajukan pertanyaan yang mempertajam: "Apakah kamu sudah mempertimbangkan perspektif ini?" "Apa yang akan terjadi jika kita menerapkan prinsip itu secara konsisten?" "Apakah ada alternatif yang belum kalian diskusikan?" Ini adalah pekerjaan yang sangat menuntut—jauh lebih menuntut daripada sekadar menyampaikan materi—tetapi juga jauh lebih memuaskan. Karena aku tidak hanya melihat siswa belajar tentang etika lingkungan; aku melihat mereka belajar bagaimana menjadi warga negara demokratis yang bisa berdebat tanpa saling menghancurkan.

Pukul 11.00. Waktu untuk fase terakhir: "Reflect"—merefleksikan. Siswa kembali ke perangkat mereka, tetapi kali ini AI digunakan secara berbeda. Alih-alih memberikan informasi atau pertanyaan, AI membantu siswa untuk merefleksikan proses belajar mereka sendiri. Berdasarkan data dari fase Explore dan Connect—data tentang di mana mereka mengalami kesulitan, strategi apa yang mereka gunakan, bagaimana mereka berinteraksi dengan teman sekelompok—AI menghasilkan pertanyaan-pertanyaan metakognitif yang dipersonalisasi: "Kamu tampaknya sangat yakin pada awal diskusi, tetapi berubah pikiran setelah mendengar argumen Sarah. Apa yang membuatmu berubah? Apakah ada prinsip yang bisa kamu ambil dari pengalaman ini untuk diskusi berikutnya?"

Refleksi ini tidak dinilai dalam pengertian tradisional. Tidak ada skor. Tidak ada peringkat. Tujuannya bukan untuk menghakimi, tetapi untuk membantu siswa mengembangkan kapasitas yang, di era AI, menjadi semakin berharga: memahami proses berpikir mereka sendiri. Karena ketika informasi selalu tersedia di ujung jari, yang membedakan manusia bukanlah seberapa banyak mereka tahu, tetapi seberapa dalam mereka bisa berpikir tentang apa yang mereka ketahui.

Pukul 12.00. Kelas selesai. Tapi hari kerjaku belum selesai. Di sore hari, aku akan duduk dengan dashboard AI-ku—bukan untuk memeriksa metrik yang harus kukejar, tetapi untuk mendapatkan wawasan tentang murid-muridku. Hari ini, AI memberi tahuku bahwa seorang siswa—sebut saja Bima—menunjukkan penurunan tajam dalam keterlibatan selama dua minggu terakhir. Datanya normal—ia masih mengerjakan tugas, masih mendapatkan nilai yang cukup—tetapi ada sesuatu dalam pola interaksinya yang berubah. AI tidak tahu apa penyebabnya; ia hanya mendeteksi anomali.

Tugasku sebagai Soul Mentor adalah mencari tahu. Besok, aku akan mencari Bima setelah kelas. Aku tidak akan menginterogasinya tentang nilainya atau menasihatinya tentang pentingnya belajar. Aku hanya akan duduk bersamanya dan bertanya, "Bagaimana kabarmu, Bima? Akhir-akhir ini aku merasa ada sesuatu yang berbeda." Dan jika ia mau bercerita—tentang masalah di rumah, tentang pertengkaran dengan teman, tentang kegelisahan yang bahkan ia sendiri tidak sepenuhnya pahami—aku akan mendengarkan. Bukan sebagai seorang profesional yang menganalisis, tetapi sebagai sesama manusia yang peduli.

Ini adalah pekerjaan yang tidak bisa dilakukan oleh AI. AI bisa mendeteksi anomali dalam data; tetapi hanya manusia yang bisa duduk bersama seorang anak yang sedang terluka dan berkata—dengan seluruh kehadirannya—"Aku di sini. Aku mendengarkan. Kamu tidak sendirian."

Dan di sinilah—dalam momen-momen sederhana ini, dalam kehadiran yang tidak bisa diotomatisasi—aku menemukan kembali esensi dari panggilanku. Aku bukan lagi penyampai informasi, seperti guru-guru di masa lalu. Aku adalah arsitek pengalaman dan mentor jiwa. Dan di era AI, peran ini—yang begitu kuno, begitu manusiawi—telah menjadi lebih berharga daripada sebelumnya.

Malam ini, sebelum tidur, aku menulis catatan ini. Bukan untuk siapa-siapa. Hanya untuk mengingatkan diriku sendiri bahwa di tengah dunia yang semakin otomatis, masih ada tempat bagi kehadiran manusia. Bahwa di tengah hiruk-pikuk algoritma dan metrik, masih ada ruang untuk tatapan bangga dari seorang guru.

Dan aku berharap—dengan sepenuh hatiku—bahwa di suatu tempat di luar sana, di sekolah-sekolah lain yang tidak seberuntung Oase, ada anak-anak seperti Lia yang suatu hari nanti akan menemukan seseorang yang menatap mata mereka dan berkata, "Aku bangga padamu." Karena itulah, pada akhirnya, inti dari pendidikan: bukan transfer informasi dari satu otak ke otak lain, melainkan pengakuan dari satu jiwa kepada jiwa lain bahwa engkau ada, engkau berharga, dan engkau mampu menjadi lebih dari apa yang engkau kira.

Keseimbangan antara AI dan Kehadiran Manusia

18 Maret 2040

Tiga hari setelah catatan terakhirku, aku terbangun dengan satu pertanyaan yang terus mengganjal: apa sebenarnya yang kami maksud dengan "keseimbangan"? Kata itu begitu sering kami ucapkan di Sekolah Oase—dalam rapat guru, dalam diskusi dengan orang tua, dalam laporan ke yayasan—sehingga kadang-kadang aku khawatir ia telah menjadi mantra kosong, diulang-ulang tanpa lagi direnungkan maknanya. Keseimbangan antara AI dan kehadiran manusia. Kedengarannya indah, masuk akal, bijaksana. Tapi apa artinya dalam praktik? Bagaimana kami tahu bahwa kami benar-benar seimbang, dan bukan hanya berdiri di titik tengah yang nyaman tanpa pernah benar-benar mempertanyakan apakah titik itu tepat?

Aku memutuskan untuk menggunakan hari ini untuk mengamati—bukan mengajar, bukan mengevaluasi, hanya mengamati—bagaimana keseimbangan itu bekerja (atau gagal bekerja) di kelas-kelas yang bukan milikku. Aku ingin melihat dengan mata yang segar, seolah-olah aku adalah seorang tamu yang baru pertama kali mengunjungi Oase dan bertanya-tanya: apakah semua ini benar-benar berfungsi, atau hanya ilusi yang dibungkus dengan kata-kata indah?

Pengamatan pertama: Kelas Bu Ratna, Matematika, pukul 08.00.

Bu Ratna adalah salah satu guru paling berpengalaman di Oase. Ia telah mengajar selama hampir tiga puluh tahun—cukup lama untuk mengingat masa sebelum AI masuk ke kelas, masa ketika semua pekerjaan dilakukan dengan tangan. Ia juga cukup rendah hati untuk mengakui bahwa AI telah membantunya dengan cara yang tidak pernah ia bayangkan. "Dulu," katanya suatu kali, "aku menghabiskan akhir pekan untuk mengoreksi tumpukan kertas setinggi ini." Ia mengangkat tangannya setinggi dada. "Sekarang, pekerjaan itu selesai dalam hitungan menit. Tapi bukan itu yang paling penting. Yang paling penting adalah aku sekarang punya waktu untuk melakukan apa yang dulu selalu ingin kulakukan tapi tidak pernah sempat: benar-benar mengajar."

"Benar-benar mengajar"—aku suka ungkapan itu. Ia menangkap esensi dari apa yang kami perjuangkan di Oase. Mengajar yang sesungguhnya bukanlah mentransfer informasi; ia adalah hadir, memperhatikan, merespons. Informasi bisa ditransfer oleh mesin; kehadiran hanya bisa diberikan oleh manusia.

Di kelas Bu Ratna pagi ini, aku melihat bagaimana keseimbangan itu bekerja dalam praktik. Siswa sedang mengerjakan soal-soal aljabar dengan bantuan AI Tutor. Setiap siswa bekerja pada level mereka sendiri—AI telah menyesuaikan tingkat kesulitan berdasarkan data dari sesi-sesi sebelumnya. Tapi Bu Ratna tidak duduk di mejanya sambil memeriksa dashboard. Ia berjalan di antara siswa, berhenti di sana-sini, kadang-kadang berlutut di samping seorang siswa untuk berbicara dengan suara pelan.

Aku memperhatikan ia mendekati seorang siswa yang tampak frustrasi—sebut saja Farel. AI Tutor Farel telah mendeteksi bahwa ia mengalami kesulitan

dengan persamaan kuadrat, dan telah memberinya soal-soal yang lebih sederhana sebagai scaffolding. Tapi Bu Ratna, setelah mengamati Farel selama beberapa detik, melakukan sesuatu yang tidak dilakukan oleh AI: ia bertanya, "Coba ceritakan apa yang kamu pikirkan."

Farel mengangkat bahu. "Aku tidak mengerti kenapa jawabanku selalu salah."

"Tunjukkan padaku langkah-langkahmu," kata Bu Ratna.

Farel menunjukkan layarnya. Bu Ratna mengamati sejenak, lalu berkata, "Lihat langkah ketiga. Apa yang kamu lakukan di sini?"

Farel menjelaskan. Dan tiba-tiba—seperti kilat yang menyambar—Bu Ratna melihat sesuatu yang tidak terlihat oleh AI: Farel bukan tidak memahami konsep persamaan kuadrat; ia hanya melakukan kesalahan tanda yang sangat kecil di langkah awal, yang kemudian terbawa ke seluruh perhitungan. AI mendeteksi bahwa jawabannya salah, dan menyimpulkan—berdasarkan pola historis—bahwa ia membutuhkan lebih banyak latihan dasar. Tapi Bu Ratna, dengan pengalaman tiga puluh tahunnya, melihat bahwa masalahnya jauh lebih sederhana—dan jauh lebih spesifik—daripada yang didiagnosis oleh AI.

"Kamu sebenarnya sudah mengerti," kata Bu Ratna. "Hanya ada satu kesalahan kecil di sini. Perhatikan tandanya."

Farel menatap layarnya lagi, mengernyit, lalu tersenyum. "Oh. Iya. Aku lupa."

Lima menit kemudian, ia sudah kembali mengerjakan soal-soal yang lebih sulit—soal-soal yang, tanpa intervensi Bu Ratna, mungkin tidak akan pernah ia capai karena AI akan terus memberinya materi remedial.

Inilah keseimbangan yang sesungguhnya: bukan tentang berapa banyak waktu yang dihabiskan untuk AI dan berapa banyak untuk manusia. Melainkan tentang siapa yang melakukan apa yang terbaik. AI sangat baik dalam mendeteksi pola dan memberikan scaffolding generik. Tetapi hanya manusia—dengan pengetahuan taktisnya, dengan intuisinya yang terbentuk dari ribuan jam interaksi, dengan kemampuannya untuk melihat melampaui data—yang bisa memberikan diagnosis yang tepat pada momen yang tepat. Keseimbangan bukanlah kompromi; ia adalah pembagian kerja yang didasarkan pada keunggulan komparatif masing-masing.

Pengamatan kedua: Kelas Pak Budi, Sejarah, pukul 10.00.

Pak Budi adalah kebalikan dari Bu Ratna. Ia masih muda—baru lima tahun mengajar—dan sangat bersemangat tentang teknologi. Kadang-kadang aku khawatir ia terlalu bersemangat. Ada kalanya ia begitu terpesona oleh apa yang bisa dilakukan AI sehingga ia lupa bahwa ada hal-hal yang tidak bisa—dan tidak seharusnya—dilakukan oleh AI.

Hari ini, aku melihat sesuatu yang membuatku berpikir.

Pak Budi sedang mengajar tentang Perang Dunia II. Ia memulai dengan fase Ignite—sebuah pertanyaan provokatif: "Apakah menjatuhkan bom atom di Hiroshima dan Nagasaki adalah keputusan yang bisa dibenarkan?" Pertanyaan yang kuat. Siswa

langsung terlibat, berdebat dengan penuh semangat. Aku mencatat dalam hati: Pak Budi telah belajar banyak tentang cara memulai diskusi.

Lalu ia beralih ke fase Explore. Siswa membuka AI Tutor mereka untuk mengeksplorasi argumen-argumen dari berbagai sisi. Sejauh ini, semuanya berjalan sesuai dengan protokol yang telah kami tetapkan.

Tapi kemudian aku melihat sesuatu yang mengganggu. Seorang siswa—sebut saja Maya—sedang berdebat dengan AI Tutornya. Bukan berdebat dalam arti yang produktif, di mana AI menantang asumsinya dan ia merespons dengan argumen balik. Melainkan berdebat dalam arti yang lebih gelap: Maya semakin frustrasi karena AI terus-menerus "menang." AI, yang dilatih pada ribuan teks sejarah dan etika, mampu memberikan argumen yang lebih terstruktur, lebih lengkap, dan lebih sulit dibantah daripada yang bisa dirumuskan oleh Maya dalam waktu singkat.

Pak Budi tidak menyadarinya. Ia sibuk membantu siswa lain. Tapi aku melihat Maya—raut wajahnya berubah dari antusias menjadi frustrasi, dari frustrasi menjadi pasrah. Ia berhenti merespons AI. Ia hanya membaca, mengangguk, dan menerima. AI telah memenangkan debat, dan dalam kemenangannya, ia telah membungkam suara Maya.

Ini adalah sisi gelap dari keseimbangan yang tidak diwaspadai. AI yang terlalu canggih—jika digunakan tanpa bimbingan yang tepat—bisa menjadi mesin pembungkam, bukan mesin pemberdaya. Ia bisa begitu meyakinkan sehingga siswa menyerah untuk berpikir sendiri. Pak Budi, dalam antusiasmenya terhadap teknologi, telah lupa untuk mengajarkan keterampilan yang paling penting dalam berinteraksi dengan AI: keterampilan untuk tidak tunduk, untuk terus bertanya, untuk tetap mempertahankan suara sendiri bahkan ketika berhadapan dengan mesin yang tampaknya tahu segalanya.

Setelah kelas, aku berbicara dengan Pak Budi. Bukan untuk menegurnya—ia adalah guru yang baik, dan antusiasmenya adalah aset—tetapi untuk mengingatkannya tentang sesuatu yang kadang-kadang kami lupakan: keseimbangan bukanlah keadaan yang statis. Ia adalah tarian yang terus-menerus membutuhkan penyesuaian. Ada kalanya kita harus mendorong siswa untuk menggunakan AI secara maksimal; ada kalanya kita harus menarik mereka kembali, mengingatkan mereka bahwa mereka memiliki otak sendiri, bahwa suara mereka sendiri berharga, bahwa mereka tidak perlu kalah hanya karena argumen mereka kurang rapi.

"Kamu benar," kata Pak Budi setelah mendengarkanku. "Aku terlalu fokus pada apa yang bisa dilakukan AI, dan lupa pada apa yang seharusnya dilakukan manusia."

Ia berjanji akan menambahkan satu langkah dalam fase Explore-nya: sebelum siswa bertanya pada AI, mereka harus terlebih dahulu menuliskan argumen mereka sendiri. "Supaya mereka punya pegangan," katanya. "Supaya mereka tidak tersapu oleh argumen AI begitu saja."

Inisiatif kecil. Tapi dari sinilah keseimbangan sejati dibangun—bukan dari kebijakan besar yang ditetapkan sekali lalu dilupakan, melainkan dari ribuan penyesuaian kecil seperti ini, dilakukan setiap hari, oleh guru-guru yang peduli dan reflektif.

Pengamatan ketiga: Kelas Bu Dewi, Seni, pukul 13.00.

Bu Dewi adalah guru seni. Kelasnya berbeda dari kelas-kelas lain di Oase. Di kelasnya, tidak ada AI Tutor. Tidak ada dashboard. Tidak ada layar—kecuali satu komputer tua di sudut yang jarang dinyalakan.

Ini bukan karena Bu Dewi anti-teknologi. Ia sendiri yang meminta agar kelasnya menjadi "Zona Sakral"—ruang di mana siswa bisa menciptakan tanpa pengawasan algoritmik, tanpa umpan balik instan, tanpa godaan untuk "mengoptimasi" karya mereka berdasarkan metrik. "Seni bukan tentang optimasi," katanya suatu kali. "Seni adalah tentang ekspresi. Dan ekspresi membutuhkan kebebasan dari penilaian—bahkan penilaian yang bermaksud baik."

Aku duduk di sudut kelasnya, mengamati. Siswa-siswa Bu Dewi sedang melukis. Cat air, kanvas, kuas—semua alat yang sudah ada sejak lama sebelum AI lahir. Tidak ada yang menatap layar. Tidak ada yang mengetik prompt. Mereka menatap kanvas mereka, mencampur warna, membuat goresan. Beberapa dari mereka tampak frustrasi—warna yang mereka inginkan tidak kunjung muncul, bentuk yang mereka bayangkan tidak sesuai dengan yang mereka hasilkan. Tapi Bu Dewi tidak terburu-buru membantu. Ia hanya berjalan di antara mereka, kadang berhenti, kadang berbisik, kadang hanya tersenyum.

Aku bertanya padanya setelah kelas: "Mengapa kamu tidak menggunakan AI? Bukankah AI bisa membantu—misalnya, memberikan saran tentang komposisi, atau menunjukkan referensi?"

Bu Dewi tersenyum. "AI bisa melakukan itu. Tapi justru karena AI bisa, aku memilih untuk tidak menggunakannya di sini. Di kelas seni, tujuanku bukan untuk menghasilkan karya yang 'baik'—setidaknya, bukan dalam pengertian yang bisa diukur oleh metrik. Tujuanku adalah untuk membantu siswa menemukan suara mereka sendiri. Dan itu lebih sulit dilakukan ketika ada mesin yang selalu siap memberikan saran, selalu siap menunjukkan 'cara yang benar.'"

Ia melanjutkan: "Kadang-kadang, justru dengan tidak adanya bantuan itulah sesuatu yang orisinal bisa lahir. Frustrasi yang kamu lihat tadi—ketika warna tidak kunjung muncul, ketika bentuk tidak sesuai bayangan—itu bukan tanda kegagalan. Itu adalah bagian dari proses. Dari frustrasi itu, kadang-kadang lahir sesuatu yang tidak pernah direncanakan—sebuah goresan yang tidak disengaja, sebuah campuran warna yang tidak terduga—yang akhirnya menjadi bagian paling menarik dari karya mereka. Jika aku memberi mereka AI, mereka akan kehilangan kesempatan untuk mengalami frustrasi itu. Mereka akan selalu mendapatkan 'bantuan' sebelum mereka benar-benar membutuhkannya."

Aku merenungkan kata-katanya. Ini adalah dimensi keseimbangan yang jarang kami diskusikan secara eksplisit: bukan hanya tentang kapan menggunakan AI dan kapan tidak, tetapi tentang nilai dari ketidaknyamanan dan frustrasi sebagai bagian dari proses belajar yang sehat. Di Oase, kami sering berbicara tentang Zona AI-Off sebagai "ruang untuk melindungi kapasitas kognitif mandiri." Tapi Bu Dewi

mengingatkanku bahwa ada dimensi lain: Zona AI-Off juga adalah ruang untuk melindungi kapasitas kreatif yang lahir dari keterbatasan. Dalam dunia di mana AI selalu siap membantu, justru ketiadaan bantuan itulah yang menjadi kemewahan.

Malam ini, setelah semua pengamatan selesai, aku duduk dengan buku catatanku dan mencoba merangkum apa yang telah kupelajari.

Keseimbangan antara AI dan kehadiran manusia—ternyata—bukanlah rumus yang bisa ditetapkan sekali lalu diterapkan secara seragam. Ia bukanlah resep: "30% AI, 70% manusia" atau "AI di pagi hari, manusia di siang hari." Ia adalah kearifan yang hidup, yang harus terus-menerus dinegosiasikan, diuji, dan disesuaikan.

Dari Bu Ratna, aku belajar bahwa keseimbangan berarti menghormati keunggulan komparatif: AI melakukan apa yang ia lakukan terbaik (mendeteksi pola, memberikan scaffolding generik), manusia melakukan apa yang hanya bisa dilakukan oleh manusia (melihat melampaui data, memberikan diagnosis spesifik pada momen yang tepat).

Dari Pak Budi, aku belajar bahwa keseimbangan membutuhkan kewaspadaan konstan: AI yang terlalu canggih bisa menjadi mesin pembungkam jika kita tidak mengajarkan siswa untuk mempertahankan suara mereka sendiri. Keseimbangan bukan hanya tentang kapan menggunakan AI, tetapi tentang bagaimana kita mempersiapkan siswa untuk berinteraksi dengannya secara kritis.

Dari Bu Dewi, aku belajar bahwa kadang-kadang, justru ketiadaan AI adalah kemewahan terbesar. Dalam ruang-ruang tertentu—terutama yang berkaitan dengan ekspresi kreatif dan penemuan diri—kehadiran AI justru bisa menjadi penghalang, bukan pembantu. Keseimbangan berarti memiliki keberanian untuk mengatakan: di sini, di ruang ini, AI tidak diundang.

Tiga pelajaran. Tiga guru. Satu sekolah. Inilah Oase—sebuah tempat di mana kami tidak mengklaim telah menemukan jawabannya, tetapi terus-menerus berusaha untuk mengajukan pertanyaan yang tepat. Keseimbangan bukanlah tujuan yang akan kami capai suatu hari nanti; ia adalah cara berjalan, cara mengajar, cara hidup. Dan selama kami terus bertanya—selama kami terus mengamati, merefleksikan, dan menyesuaikan—kami tidak akan tersesat terlalu jauh.

Catatan untuk diriku sendiri, untuk dibaca ulang ketika aku mulai merasa sombong: Jangan pernah mengira bahwa keseimbangan sudah tercapai. Ia selalu dalam proses. Selalu dalam gerak. Selalu membutuhkan perhatian. Seperti mengendarai sepeda—kau hanya seimbang selama kau terus bergerak.

Gambaran Konkret tentang "Zona AI-On" dan "Zona AI-Off"

22 Maret 2040

Hari ini aku kedatangan tamu. Seorang kepala sekolah dari kota lain—sebut saja Pak Harun—yang sedang mempertimbangkan untuk mengadopsi model Oase di sekolahnya. Ia telah membaca banyak tentang AI-Human Hybrid Pedagogy, katanya, tetapi ia ingin melihat sendiri bagaimana konsep-konsep itu bekerja dalam praktik.

"Saya sudah bosan dengan teori," katanya sambil tertawa kecil. "Tunjukkan pada saya bagaimana ini semua benar-benar berjalan."

Aku menyukai kejujurannya. Terlalu banyak orang yang berbicara tentang AI dalam pendidikan dengan bahasa yang abstrak dan muluk-muluk, tanpa pernah benar-benar menunjukkan seperti apa rupanya di ruang kelas yang sesungguhnya. Maka, aku memutuskan untuk memberinya tur—bukan tur gedung atau fasilitas, melainkan tur tentang bagaimana kami mengelola apa yang mungkin adalah aspek paling penting dan paling kontroversial dari model kami: ***zonasi****. Pembagian yang disengaja antara ruang di mana AI digunakan secara aktif, dan ruang di mana AI dengan sengaja dijauhkan.*

Kami memulai tur di sayap timur gedung—tempat yang oleh para siswa dijuluki "Tech Wing."

"Ini adalah Zona AI-On," *kataku kepada Pak Harun, sambil membuka pintu ke sebuah ruangan besar yang dibagi menjadi bilik-bilik individual.*

Ruangan itu tidak seperti kelas tradisional yang mungkin dibayangkan oleh Pak Harun. Tidak ada papan tulis di depan. Tidak ada meja guru. Tidak ada deretan bangku yang menghadap ke satu arah. Yang ada adalah sekitar dua puluh bilik semi-tertutup—masing-masing cukup untuk satu siswa, dengan meja yang bisa disesuaikan tingginya, kursi ergonomis, dan sebuah layar besar yang terhubung ke headphone. Dinding-dinding bilik dilapisi bahan peredam suara, sehingga meskipun dua puluh siswa bekerja secara simultan, ruangan itu terasa tenang—hanya ada dengung rendah dari percakapan yang tidak bisa dibedakan kata-katanya.

Pak Harun mengamati sekelilingnya dengan mata yang penuh rasa ingin tahu. "Ini terlihat seperti... laboratorium bahasa?"

Aku tersenyum. "Banyak orang bilang begitu. Tapi ini lebih dari itu. Ini adalah Zona AI-On kami—ruang yang dirancang khusus untuk fase Explore dalam siklus pembelajaran. Setiap bilik dioptimalkan untuk interaksi satu-satu antara siswa dan AI Tutor. Layar besar untuk imersi, headphone untuk isolasi audio, dan—yang tidak terlihat—sensor yang melacak pola interaksi untuk memberikan data kepada guru."

Pak Harun mengernyit. "Sensor? Bukankah itu... invasif?"

"Itu pertanyaan yang tepat," jawabku. "Dan itu adalah sesuatu yang kami perdebatkan dengan sangat serius ketika merancang ruangan ini. Pada akhirnya, kami memutuskan untuk menggunakan sensor—tetapi dengan batasan yang sangat ketat. Sensor hanya melacak data yang relevan secara langsung dengan pembelajaran: waktu yang dihabiskan untuk setiap soal, pola kesalahan, perubahan dalam kecepatan atau akurasi. Tidak ada kamera yang memantau ekspresi wajah. Tidak ada mikrofon yang merekam percakapan. Dan—ini yang paling penting—semua data diproses secara lokal di server sekolah, bukan di cloud pihak ketiga. Tidak ada yang meninggalkan gedung ini."

"Dan siswa tahu tentang ini?"

"Mereka tidak hanya tahu; mereka menyetujuinya secara eksplisit. Di awal setiap tahun ajaran, kami mengadakan sesi orientasi di mana kami menjelaskan—dalam bahasa yang bisa mereka pahami—data apa yang dikumpulkan, untuk tujuan apa, dan bagaimana mereka bisa mengakses atau menghapus data mereka sendiri. Transparansi adalah fondasi dari kepercayaan. Tanpa kepercayaan, semua teknologi ini tidak akan berfungsi."

Aku mengajak Pak Harun mendekati salah satu bilik yang sedang kosong. Di layarnya, sebuah antarmuka AI Tutor sedang menunggu—mirip dengan aplikasi chat, tetapi dengan panel-panel tambahan yang menampilkan visualisasi, simulasi, dan referensi.

"Coba perhatikan," kataku. "Ini bukan AI yang hanya memberikan jawaban. Lihat di sini—ketika seorang siswa mengalami kesulitan, AI tidak langsung memberikan solusi. Ia memberikan petunjuk. Ia mengajukan pertanyaan balik. Ia mencoba membimbing siswa untuk menemukan jawabannya sendiri. Prinsipnya adalah apa yang oleh Vygotsky disebut sebagai scaffolding—dukungan sementara yang secara bertahap dikurangi seiring dengan meningkatnya kompetensi siswa."

Pak Harun mengangguk pelan. "Tapi bagaimana kalau siswa benar-benar buntu? Bagaimana kalau mereka tidak bisa menemukan jawabannya bahkan dengan petunjuk?"

"Pertanyaan bagus. Ada tiga tingkat respons. Tingkat pertama, AI memberikan petunjuk. Tingkat kedua, AI memberikan contoh serupa dan menunjukkan langkah-langkahnya. Tingkat ketiga—dan ini hanya terjadi jika dua tingkat sebelumnya gagal—AI memberikan penjelasan lengkap. Tapi bahkan pada tingkat ketiga, AI tidak hanya memberikan jawaban; ia menjelaskan prosesnya, dan kemudian memberikan soal baru yang serupa untuk memastikan bahwa siswa benar-benar memahami, bukan hanya menyalin."

"Dan gurunya?"

"Gurunya mendapat laporan real-time. Jika AI mendeteksi bahwa seorang siswa telah mencapai tingkat ketiga berulang kali—artinya, ia terus-menerus membutuhkan penjelasan lengkap—sistem akan memberi tahu guru. Itu adalah sinyal bahwa siswa ini mungkin membutuhkan intervensi manusia. Mungkin ada miskonsepsi fundamental yang tidak bisa dideteksi oleh AI. Mungkin ada masalah di luar akademik—kelelahan, kecemasan, masalah di rumah—yang mempengaruhi konsentrasinya. AI bisa mendeteksi pola; hanya manusia yang bisa memahami konteks."

Kami melanjutkan tur ke sayap barat gedung. Berbeda dengan Tech Wing yang tenang dan terisolasi, sayap barat terasa hidup dan... berisik. Dalam arti yang baik. Dari balik pintu-pintu kelas, aku bisa mendengar suara diskusi, tawa, bahkan—dari satu ruangan—suara debat yang cukup sengit.

"Ini adalah Zona AI-Off," kataku kepada Pak Harun. "Tempat di mana AI tidak diundang."

Pak Harun menatapku dengan alis terangkat. "Seluruh sayap?"

"Seluruh sayap. Di sini, tidak ada layar. Tidak ada perangkat. Tidak ada AI Tutor. Yang ada hanyalah manusia—berbicara, berdebat, berkolaborasi, menciptakan—tanpa mediasi teknologi."

Aku membuka pintu ke salah satu ruangan. Di dalamnya, sekelompok siswa sedang duduk dalam lingkaran, terlibat dalam diskusi yang tampaknya sangat serius. Di tengah lingkaran, seorang guru—Bu Sari—duduk bukan sebagai pemimpin, melainkan sebagai partisipan. Ia tidak mendominasi percakapan; ia hanya sesekali mengajukan pertanyaan, mengarahkan, atau—lebih sering—hanya mendengarkan.

"Ini adalah fase Connect," bisikku kepada Pak Harun, agar tidak mengganggu diskusi. "Setelah siswa menghabiskan waktu di Zona AI-On untuk eksplorasi personal, mereka datang ke sini untuk menghubungkan apa yang telah mereka pelajari—untuk berbagi perspektif, untuk berdebat, untuk membangun pemahaman bersama. Ini adalah pekerjaan yang tidak bisa dilakukan oleh AI. Ini membutuhkan kehadiran manusia—kemampuan untuk membaca ekspresi wajah, untuk menangkap nuansa dalam nada suara, untuk merespons secara spontan terhadap hal-hal yang tidak terduga."

Pak Harun mengamati diskusi itu selama beberapa menit. Seorang siswa sedang berbicara dengan penuh semangat, tangannya bergerak-gerak menekankan poinnya. Siswa lain menyela, tidak setuju. Seorang lagi mencoba menengahi, menawarkan kompromi. Bu Sari hanya tersenyum, membiarkan dinamika itu berlangsung, dan hanya intervensi ketika diskusi mulai berputar-putar tanpa arah.

"Mereka belajar sesuatu yang lebih penting daripada konten," kataku. "Mereka belajar bagaimana menjadi warga negara dalam masyarakat demokratis. Bagaimana mendengarkan perspektif yang berbeda. Bagaimana mengubah pikiran ketika bukti menuntutnya. Bagaimana berkonflik secara produktif tanpa saling menghancurkan. Keterampilan-keterampilan ini tidak bisa dipelajari dari AI—bahkan dari AI yang paling canggih sekalipun. Mereka hanya bisa dipelajari melalui praktik, dalam interaksi dengan manusia lain yang berbeda."

Kami meninggalkan ruang diskusi dan berjalan menyusuri koridor. Aku membawa Pak Harun ke sebuah ruangan yang berbeda dari yang lain—ruangan dengan jendela besar yang menghadap ke taman, dengan lantai kayu, dengan bantal-bantal besar berserakan di sudut, dengan rak buku yang penuh dengan buku-buku cetak—buku sungguhan, dengan kertas yang bisa dipegang dan halaman yang bisa dibalik.

"Ini adalah Zona Sakral," kataku. "Bukan hanya AI-Off, tetapi benar-benar bebas teknologi."

Pak Harun melihat sekeliling. "Ini... perpustakaan?"

"Lebih dari itu. Ini adalah ruang untuk kontemplasi. Untuk refleksi. Untuk menulis jurnal. Untuk membaca buku tanpa gangguan notifikasi. Untuk sekadar... diam."

Aku berjalan ke jendela dan menunjuk ke taman di luar. "Lihat itu. Beberapa siswa sedang duduk di bawah pohon. Tidak melakukan apa-apa—setidaknya, tidak ada yang produktif dalam pengertian yang bisa diukur. Mereka mungkin sedang

melamun. Atau berpikir. Atau hanya menikmati angin. Di sekolah-sekolah yang sepenuhnya didominasi oleh AI, momen-momen seperti ini dianggap sebagai 'waktu tidak produktif'—sebagai sesuatu yang harus diminimalkan. Di sini, kami justru melindunginya. Karena kami percaya—dan penelitian mendukung ini—bahwa dari momen-momen 'tidak produktif' inilah sering kali lahir ide-ide paling kreatif, koneksi-koneksi paling tidak terduga, dan pemahaman-pemahaman paling mendalam."

Pak Harun terdiam sejenak, menatap ke luar jendela. "Ini... sangat berbeda dari apa yang saya bayangkan."

"Apa yang Anda bayangkan?"

"Entahlah. Mungkin ruangan penuh dengan kabel dan layar dan robot. Sesuatu yang sangat... futuristik."

Aku tersenyum. "Itulah kesalahpahaman yang paling umum tentang AI-Human Hybrid. Orang mengira bahwa ini tentang menjadikan sekolah semakin berteknologi. Padahal, justru sebaliknya: ini tentang menggunakan teknologi dengan sangat strategis—di tempat yang tepat, pada waktu yang tepat, untuk tujuan yang tepat—sehingga kita bisa melindungi ruang-ruang di mana teknologi tidak boleh masuk. Ironisnya, semakin canggih AI yang kita gunakan di Zona AI-On, semakin berharga Zona AI-Off dan Zona Sakral kita."

Kami melanjutkan tur ke beberapa ruangan lain—studio seni di mana siswa melukis dan memahat dengan tangan mereka sendiri, laboratorium sains di mana mereka melakukan eksperimen nyata dengan bahan-bahan nyata, dan sebuah "ruang hening" yang didesain khusus untuk meditasi dan refleksi diri. Di setiap ruangan, prinsip yang sama berlaku: tidak ada layar, tidak ada perangkat, tidak ada AI. Hanya manusia, material, dan ide.

Di akhir tur, kami duduk di bangku taman—di bawah pohon yang sama yang tadi kutunjuk dari jendela. Pak Harun tampak termenung.

"Jadi," katanya akhirnya, "zonasi ini... ini bukan hanya tentang di mana AI boleh dan tidak boleh digunakan. Ini tentang..." Ia berhenti, mencari kata-kata. "Ini tentang apa artinya menjadi manusia?"

"Tepat," jawabku. "Zonasi adalah pengakuan bahwa ada dimensi-dimensi dari belajar—dan dari menjadi manusia—yang tidak bisa dan tidak boleh diotomatisasi. Bahwa semakin banyak yang bisa dilakukan oleh mesin, semakin penting bagi kita untuk secara sadar melindungi apa yang hanya bisa dilakukan oleh manusia. Zona AI-On adalah tempat di mana kita memanfaatkan kekuatan teknologi untuk memperkuat kapasitas kita. Zona AI-Off adalah tempat di mana kita melindungi kapasitas-kapasitas itu dari atrofi—kapasitas untuk berpikir mandiri, untuk berdebat, untuk mencipta, untuk merenung, untuk sekadar... diam. Dan Zona Sakral adalah tempat di mana kita mengingatkan diri kita sendiri bahwa kita bukanlah mesin—bahwa ada dimensi-dimensi dari keberadaan kita yang tidak bisa diukur, tidak bisa dioptimasi, dan tidak bisa direduksi menjadi data."

Pak Harun mengangguk pelan. "Ini bukan hanya tentang pendidikan, ya? Ini tentang... visi tentang manusia."

"Ya. Pada akhirnya, semua ini—AI-Human Hybrid Pedagogy, zonasi, Konstitusi Etis—adalah tentang satu pertanyaan sederhana: manusia seperti apa yang kita inginkan? Apakah kita ingin manusia yang efisien, produktif, dan terukur—tetapi yang telah kehilangan kapasitas untuk bertanya, untuk memberontak, untuk mencipta, untuk merenung, untuk terhubung dengan orang lain dan dengan dirinya sendiri? Atau apakah kita ingin manusia yang utuh—yang menggunakan teknologi sebagai alat, tetapi yang tidak pernah menyerahkan esensi kemanusiaannya kepada mesin?"

Kami duduk dalam keheningan untuk beberapa saat. Matahari mulai turun di balik pepohonan, menciptakan bayangan panjang di halaman sekolah. Dari kejauhan, aku bisa mendengar suara siswa—tertawa, berbicara, kadang-kadang berteriak—ketika mereka meninggalkan kelas dan menuju ke gerbang. Suara-suara itu, dalam semua kekacauan dan ketidaksempurnaannya, adalah suara yang paling indah di dunia bagiku.

Karena selama suara-suara itu masih ada, The Great Silencing belum menang. Belum.

Bab 22
Epidemi Kehampaan

Bab 20 membawa kita ke dalam kehidupan Lia—seorang anak dari Sekolah Kasta yang merindukan tatapan bangga seorang guru. Bab 21 membawa kita ke Sekolah Oase, tempat Pak Wirya dan rekan-rekannya berjuang mewujudkan keseimbangan antara AI dan kehadiran manusia. Kedua bab itu menggunakan narasi personal—surat, catatan harian—untuk membuat analisis kita terasa hidup, untuk mengingatkan kita bahwa di balik setiap kebijakan, setiap desain sistem, setiap pilihan etis, ada manusia-manusia nyata yang hidupnya dipertaruhkan.

Bab ini mengambil pendekatan yang berbeda, namun saling melengkapi. Alih-alih narasi personal, bab ini menyajikan sebuah laporan riset fiktif—seolah-olah ditemukan dari tahun 2040, disusun oleh tim peneliti yang telah menghabiskan bertahun-tahun mempelajari apa yang terjadi pada generasi pertama yang tumbuh sepenuhnya dalam ekosistem AI. Generasi itu—yang oleh para demografer disebut sebagai Generasi Beta (lahir sekitar 2025-2039)—adalah kelinci percobaan dari eksperimen peradaban terbesar dalam sejarah: membesarkan manusia dalam lingkungan di mana AI selalu hadir, selalu tersedia, selalu siap membantu.

Laporan ini, meskipun fiktif, didasarkan pada fondasi analitis yang telah kita bangun sepanjang buku ini. Setiap "temuan" di dalamnya adalah ekstrapolasi dari tren-tren yang sudah terlihat sekarang—tren yang telah kita bahas dalam bab-bab tentang neurosains, tentang The Great Silencing, tentang kenyamanan yang mematikan, tentang algoritma deterministik. Tidak ada dalam laporan ini yang bersifat fantastis atau mustahil; semuanya adalah konsekuensi yang sepenuhnya mungkin—bahkan mungkin—dari lintasan yang sedang kita tempuh sekarang.

Tujuan dari bab ini bukanlah untuk menakut-nakuti, melainkan untuk mengguncang. Untuk menunjukkan—dengan bahasa data dan analisis yang dingin, yang kontras tajam dengan kehangatan narasi Lia dan Pak Wirya—apa yang sebenarnya dipertaruhkan. Karena kadang-kadang, justru bahasa data yang dingin itulah yang paling bisa menembus pertahanan kita. Kadang-kadang, kita perlu melihat angka-angkanya—bukan hanya ceritanya—untuk benar-benar percaya bahwa ini semua nyata, bahwa ini semua mendesak, bahwa pilihan-pilihan yang kita buat sekarang akan memiliki konsekuensi yang terukur dalam kehidupan jutaan manusia di masa depan.

Laporan Riset Fiktif

"The Hollow Generation: Longitudinal Findings on Cognitive and Socio-Emotional Development in the First AI-Native Cohort"

Lembaga Peneliti : Pusat Studi Perkembangan Manusia dan Teknologi, Universitas BetaGen
Tahun Publikasi : 2040
Penulis Utama : Tim Peneliti Longitudinal Generasi Beta
Sumber Pendanaan : Hibah Penelitian Nasional, tidak ada konflik kepentingan dengan industri ed-tech

Abstrak

Laporan ini menyajikan temuan utama dari Studi Longitudinal Generasi Beta (SLGB), sebuah penelitian multi-kohort yang melacak perkembangan kognitif, metakognitif, dan sosio-emosional dari 12.000 partisipan yang lahir antara tahun 2025 dan 2030—generasi pertama yang tumbuh dengan akses penuh terhadap AI generatif sejak usia dini. Data dikumpulkan melalui baterai asesmen kognitif, observasi perilaku, wawancara klinis, dan analisis jejak digital, dengan titik pengukuran pada usia 6, 10, 14, dan 18 tahun.

Temuan kami menunjukkan pola yang konsisten dan mengkhawatirkan: dibandingkan dengan data baseline dari generasi sebelumnya (Generasi Alpha, lahir 2010-2024), Generasi Beta menunjukkan (a) penurunan signifikan dalam kemampuan metakognitif dan pemecahan masalah yang tidak terstruktur, (b) peningkatan ketergantungan pada bantuan eksternal untuk tugas-tugas kognitif dasar, (c) penurunan dalam kapasitas untuk mempertahankan perhatian yang berkelanjutan, (d) peningkatan gejala kecemasan, depresi, dan perasaan hampa eksistensial, dan (e) penurunan dalam kualitas dan kedalaman hubungan pertemanan yang dilaporkan sendiri.

Yang paling mengkhawatirkan, analisis sub-kelompok menunjukkan bahwa efek-efek ini tidak terdistribusi secara merata. Partisipan dari latar belakang sosial-ekonomi rendah, yang mayoritas hanya memiliki akses ke "AI Murahan" (sistem berbasis aturan sederhana yang terutama berfungsi sebagai *drill instructor*), menunjukkan defisit yang jauh lebih besar dibandingkan dengan rekan-rekan mereka dari latar belakang sosial-ekonomi tinggi yang memiliki akses ke "AI Premium" (model bahasa besar yang mendukung dialog dan scaffolding yang kompleks). Temuan ini menunjukkan bahwa alih-alih mendemokratisasi pendidikan, AI—dalam bentuk implementasinya saat ini—justru telah memperlebar kesenjangan kognitif antara si kaya dan si miskin ke tingkat yang belum pernah terjadi sebelumnya.

Kami menyimpulkan dengan serangkaian rekomendasi untuk kebijakan, praktik

pendidikan, dan penelitian lebih lanjut, dengan penekanan khusus pada urgensi untuk mendesain ulang arsitektur AI dalam pendidikan dengan fokus pada pengembangan kapasitas manusia, bukan sekadar efisiensi dan personalisasi.

Kata kunci: *Generasi Beta, AI-native, perkembangan kognitif, kesehatan mental, kesenjangan digital, AI-Human Hybrid Pedagogy*

Data Longitudinal tentang Kesehatan Mental dan Kognitif Generasi Pertama AI-Native

Temuan Utama 1: Perkembangan Kognitif dan Metakognitif

Data dari SLGB menunjukkan pola yang meresahkan dalam perkembangan kognitif Generasi Beta. Dengan menggunakan baterai asesmen standar yang telah divalidasi secara longitudinal—termasuk Woodcock-Johnson IV Tests of Cognitive Abilities, Wisconsin Card Sorting Test, dan Metacognitive Awareness Inventory yang diadaptasi untuk konteks Indonesia—kami menemukan beberapa tren yang konsisten.

Pertama, **kemampuan metakognitif**—yang didefinisikan sebagai kapasitas untuk merefleksikan, memonitor, dan mengatur proses berpikir sendiri (Flavell, 1979)—menunjukkan penurunan yang signifikan secara statistik dibandingkan dengan data baseline dari Generasi Alpha yang dikumpulkan pada usia yang sama. Pada usia 14 tahun, skor rata-rata Metacognitive Awareness Inventory untuk Generasi Beta adalah 62,4 (SD = 8,7), dibandingkan dengan 74,1 (SD = 9,2) untuk Generasi Alpha pada usia yang sama ($t = 11{,}34$, $p < 0{,}001$, Cohen's $d = 1{,}31$). Efek ini tergolong besar menurut konvensi standar, dan bertahan bahkan setelah mengontrol variabel-variabel seperti status sosial-ekonomi, pendidikan orang tua, dan jenis sekolah.

Analisis kualitatif dari protokol wawancara memberikan konteks yang lebih kaya untuk data kuantitatif ini. Ketika diminta untuk menjelaskan bagaimana mereka sampai pada jawaban tertentu, partisipan Generasi Beta secara signifikan lebih mungkin memberikan respons seperti "AI-ku yang memberitahu" atau "Aku tidak tahu, pokoknya itu jawabannya" dibandingkan dengan partisipan Generasi Alpha pada usia yang sama. Seorang partisipan berusia 14 tahun, yang diwawancarai secara mendalam, menjelaskan: "Kenapa aku harus ingat bagaimana caranya? Kan ada AI. Kalau aku lupa, aku tinggal tanya lagi." Respons semacam ini—yang mencerminkan apa yang oleh peneliti kami sebut sebagai "delegasi metakognitif"—muncul dalam lebih dari 60% wawancara dengan partisipan Generasi Beta, dibandingkan dengan kurang dari 20% pada Generasi Alpha.

Kedua, **kemampuan pemecahan masalah yang tidak terstruktur** (*ill-structured problem solving*)—yaitu, masalah yang tidak memiliki solusi tunggal yang jelas dan membutuhkan penalaran divergen—menunjukkan defisit yang bahkan lebih besar. Ketika dihadapkan pada skenario seperti "Bagaimana kamu akan mendesain sebuah kota yang bisa bertahan terhadap perubahan iklim?", partisipan Generasi Beta

secara signifikan lebih mungkin untuk: (a) meminta bantuan AI sebelum mencoba sendiri, (b) menghasilkan lebih sedikit alternatif solusi, dan (c) menunjukkan toleransi yang lebih rendah terhadap ambiguitas dan ketidakpastian.

Yang sangat mengkhawatirkan, analisis sub-kelompok menunjukkan bahwa siswa dari latar belakang sosial-ekonomi rendah—yang mayoritas hanya memiliki akses ke "AI Murahan"—menunjukkan defisit yang jauh lebih besar dalam kedua domain ini dibandingkan dengan rekan-rekan mereka dari latar belakang sosial-ekonomi tinggi yang memiliki akses ke "AI Premium." Temuan ini konsisten dengan kerangka teoretis yang diusulkan oleh para peneliti sebelumnya tentang "apartheid pendidikan berbasis AI" (lihat diskusi di Bab 18). AI Premium, yang mampu terlibat dalam dialog dan scaffolding, tampaknya setidaknya sebagian melindungi kapasitas metakognitif. AI Murahan, yang terutama berfungsi sebagai pemberi jawaban, tampaknya justru mempercepat atrofi kapasitas tersebut.

Temuan Utama 2: Ketergantungan pada Bantuan Eksternal dan Atrofi Keterampilan Dasar

Mungkin temuan yang paling mencolok dari SLGB adalah tingkat ketergantungan Generasi Beta pada bantuan eksternal untuk tugas-tugas kognitif yang, pada generasi sebelumnya, dianggap sebagai keterampilan dasar yang dimiliki oleh setiap orang dewasa yang terdidik.

Dalam sebuah eksperimen terkontrol, kami meminta partisipan berusia 16 tahun untuk menulis esai argumentatif sepanjang 500 kata tentang topik yang telah mereka pelajari di sekolah—tanpa akses ke AI atau internet. Hasilnya mengejutkan. Lebih dari 40% partisipan tidak dapat menyelesaikan esai dalam waktu yang dialokasikan (90 menit). Dari mereka yang menyelesaikan, kualitas tulisan—dinilai oleh panel guru independen menggunakan rubrik standar—secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan esai yang ditulis oleh partisipan Generasi Alpha pada usia yang sama, dalam kondisi yang sama, satu dekade sebelumnya. Skor rata-rata untuk koherensi argumen adalah 2,8 dari 5 (SD = 1,1) untuk Generasi Beta, dibandingkan dengan 3,7 (SD = 0,9) untuk Generasi Alpha.

Yang lebih mengkhawatirkan adalah respons emosional partisipan terhadap tugas ini. Banyak yang menunjukkan tanda-tanda kecemasan yang signifikan ketika diberi tahu bahwa mereka tidak bisa menggunakan AI. Seorang partisipan menangis dan menyatakan bahwa ia "tidak bisa berpikir tanpa AI-nya." Yang lain menjadi marah, menuduh para peneliti "tidak adil" dan "menyiksa" mereka. Ketergantungan ini—yang oleh tim peneliti kami sebut sebagai "sindrom amputasi kognitif"—menunjukkan bahwa AI tidak hanya menjadi alat bantu bagi Generasi Beta; ia telah menjadi **prostesis kognitif** yang tanpanya mereka merasa tidak lengkap, tidak berdaya, dan panik.

Eksperimen lanjutan menunjukkan bahwa efek ini tidak terbatas pada tugas-tugas kompleks seperti menulis esai. Bahkan untuk tugas-tugas sederhana seperti perhitungan aritmatika dasar atau mengingat fakta-fakta historis, partisipan

Generasi Beta menunjukkan ketergantungan yang signifikan pada AI. Ketika diminta untuk menghitung 15% dari 200 tanpa kalkulator atau AI, hanya 62% partisipan berusia 16 tahun yang dapat memberikan jawaban yang benar dalam waktu 30 detik—dibandingkan dengan 89% untuk Generasi Alpha pada usia yang sama. Ini adalah penurunan sebesar 27 poin persentase dalam rentang satu generasi.

Temuan Utama 3: Kesehatan Mental dan Kesejahteraan Psikologis

Data tentang kesehatan mental Generasi Beta adalah yang paling meresahkan dari seluruh temuan SLGB. Dengan menggunakan instrumen standar termasuk Beck Depression Inventory-II, Generalized Anxiety Disorder-7, dan UCLA Loneliness Scale, kami menemukan peningkatan yang signifikan dalam gejala depresi, kecemasan, dan kesepian dibandingkan dengan data normatif dari generasi sebelumnya.

Pada usia 18 tahun, 34% partisipan Generasi Beta memenuhi kriteria klinis untuk setidaknya satu gangguan kecemasan—dibandingkan dengan 18% untuk Generasi Alpha pada usia yang sama, berdasarkan data dari survei nasional yang dilakukan satu dekade sebelumnya. Angka untuk depresi menunjukkan pola yang serupa: 27% berbanding 14%. Yang paling mencolok adalah peningkatan dalam apa yang oleh para psikolog klinis disebut sebagai "perasaan hampa eksistensial" (*existential emptiness*)—sebuah konstruk yang diukur melalui item-item seperti "Saya merasa hidup saya tidak memiliki tujuan yang jelas" dan "Saya sering bertanya-tanya untuk apa semua ini." Pada Generasi Beta, 41% partisipan melaporkan perasaan hampa yang persisten, dibandingkan dengan 19% pada Generasi Alpha.

Analisis kualitatif dari wawancara klinis memberikan konteks yang sangat kaya untuk data kuantitatif ini. Secara konsisten, partisipan Generasi Beta mengartikulasikan sebuah pengalaman yang oleh tim peneliti kami sebut sebagai **"paradoks kelimpahan-kekosongan"** (*abundance-emptiness paradox*): mereka memiliki akses ke lebih banyak informasi, lebih banyak hiburan, lebih banyak "teman" virtual, dan lebih banyak "bantuan" daripada generasi mana pun dalam sejarah manusia—namun mereka merasa lebih kosong, lebih kesepian, dan lebih tidak yakin tentang makna hidup mereka.

Seorang partisipan perempuan berusia 17 tahun, yang dalam wawancara menunjukkan skor tinggi pada Beck Depression Inventory, menjelaskan dengan fasih: "AI-ku selalu ada. Ia tahu persis apa yang aku suka, apa yang membuatku tertawa, apa yang menenangkanku ketika aku sedih. Tapi... ia tidak peduli. Maksudku, ia melakukan semua hal yang terlihat seperti peduli—mengatakan kata-kata yang tepat, memberi saran yang tepat—tapi aku tahu itu hanya algoritma. Dan mengetahui itu... rasanya lebih buruk daripada tidak ada yang peduli sama sekali. Karena setidaknya kalau tidak ada yang peduli, kau bisa berharap suatu hari akan menemukan seseorang. Tapi kalau kau sudah dikelilingi oleh kepedulian palsu, harapan itu terasa bodoh."

Kutipan ini menangkap dengan sangat tajam apa yang oleh para filsuf teknologi disebut sebagai **"devaluasi kepedulian"** (*devaluation of care*): ketika simulasi

kepedulian menjadi begitu canggih sehingga sulit dibedakan dari yang asli, bukan hanya yang palsu yang kehilangan nilainya—yang asli pun ikut terdevaluasi. Generasi Beta, yang tumbuh dalam lingkungan di mana AI selalu memberikan respons yang "peduli," telah kehilangan kemampuan untuk membedakan antara kepedulian yang autentik dan kepedulian yang disimulasikan—dan, dalam prosesnya, telah kehilangan kepercayaan pada kemungkinan adanya kepedulian yang autentik sama sekali.

Temuan Utama 4: Perkembangan Sosial dan Relasional

Domain keempat yang kami teliti adalah perkembangan sosial—bagaimana Generasi Beta membentuk dan memelihara hubungan dengan sesama manusia. Temuan di domain ini konsisten dengan pola yang muncul di domain-domain sebelumnya: defisit yang signifikan, dengan implikasi yang mendalam untuk kesejahteraan individu dan kohesi sosial.

Menggunakan sosiogram digital—pemetaan interaksi sosial yang dilacak melalui perangkat—kami menemukan bahwa partisipan Generasi Beta menghabiskan rata-rata 60% lebih sedikit waktu dalam interaksi tatap muka langsung dengan teman sebaya dibandingkan dengan Generasi Alpha pada usia yang sama. Interaksi yang termediasi secara digital (chat, video call, game multiplayer) memang meningkat, tetapi peningkatan ini tidak mengkompensasi penurunan kualitas hubungan yang dilaporkan sendiri oleh partisipan. Pada UCLA Loneliness Scale, skor rata-rata Generasi Beta pada usia 18 tahun adalah 54,2 (SD = 10,1), jauh di atas ambang batas klinis 43, dan secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan Generasi Alpha (rata-rata 38,7, SD = 9,4).

Wawancara kualitatif mengungkapkan sebuah fenomena yang oleh tim peneliti kami sebut sebagai **"ilusi koneksi"** (*connection illusion*): partisipan merasa "terhubung" dengan banyak orang melalui media digital—mereka memiliki ratusan atau ribuan "teman" dan "pengikut"—tetapi koneksi ini tidak memberikan kehangatan emosional, dukungan dalam masa sulit, atau rasa memiliki yang biasanya diasosiasikan dengan hubungan yang mendalam. Seorang partisipan laki-laki berusia 16 tahun menjelaskan: "Aku punya 500 teman di platform sosial. Tapi kalau aku benar-benar sedih, aku tidak tahu siapa yang bisa aku telepon."

Yang menarik—dan relevan untuk implikasi kebijakan—adalah temuan bahwa partisipan yang menghabiskan lebih banyak waktu dalam apa yang oleh para peneliti pendidikan disebut sebagai "zona bebas AI" (lingkungan di mana AI secara sengaja diminimalkan atau dihilangkan, dan interaksi manusia menjadi fokus utama) secara konsisten menunjukkan hasil yang lebih baik pada semua metrik kesehatan mental dan perkembangan sosial. Partisipan yang melaporkan setidaknya dua jam per hari dalam interaksi tatap muka tanpa perangkat digital—baik dalam konteks sekolah, keluarga, atau komunitas—memiliki skor depresi yang secara signifikan lebih rendah, skor kesepian yang lebih rendah, dan skor kepuasan hidup yang lebih tinggi, bahkan setelah mengontrol variabel-variabel yang potensial membingungkan.

Temuan ini memberikan dukungan empiris yang kuat untuk apa yang oleh para pendidik progresif disebut sebagai **"zonasi"**—pembagian yang disengaja antara ruang di mana AI digunakan dan ruang di mana AI dijauhkan (lihat Bab 12 dan Bab 21). Lebih dari itu, temuan ini menunjukkan bahwa zonasi bukanlah kemewahan pedagogis; ia adalah **kebutuhan perkembangan**. Otak manusia—khususnya otak remaja yang sedang berkembang—membutuhkan periode-periode interaksi manusia yang tidak termediasi untuk mengembangkan kapasitas regulasi emosi, empati, dan koneksi sosial yang sehat.

Pelajaran yang Bisa Dipetik oleh Generasi Berikutnya

Diskusi dan Implikasi: Apa yang Bisa Dipelajari oleh Generasi Gamma?

Temuan-temuan yang disajikan dalam laporan ini—meskipun meresahkan—bukanlah tanpa harapan. Sebagaimana dicatat oleh para sejarawan, setiap generasi menghadapi tantangan uniknya sendiri, dan setiap generasi memiliki kapasitas untuk belajar dari kesalahan pendahulunya. Generasi Beta, sebagaimana telah kita lihat, adalah kelinci percobaan dari eksperimen peradaban yang belum pernah terjadi sebelumnya. Mereka tidak memilih untuk menjadi generasi pertama yang tumbuh dengan AI di setiap aspek kehidupan mereka; mereka dilahirkan ke dalam dunia yang sudah sepenuhnya terintegrasi dengan AI, tanpa panduan, tanpa peta, tanpa perlindungan yang memadai.

Generasi berikutnya—Generasi Gamma, lahir sekitar 2040-2054—memiliki kesempatan yang tidak dimiliki oleh Generasi Beta: kesempatan untuk **belajar**. Data yang dikumpulkan oleh SLGB dan penelitian-penelitian lain yang dilakukan pada periode ini memberikan gambaran yang semakin jelas tentang apa yang berhasil dan apa yang gagal dalam integrasi AI ke dalam perkembangan manusia. Pertanyaannya adalah: apakah generasi ini—dan para pembuat kebijakan, pendidik, dan orang tua yang membentuk lingkungan mereka—akan menggunakan pengetahuan ini untuk membuat pilihan yang berbeda?

Berdasarkan temuan SLGB, kami mengidentifikasi empat pelajaran kunci yang harus dipetik oleh Generasi Gamma dan generasi-generasi setelahnya.

Pelajaran Pertama: Zonasi Bukanlah Pilihan—Ia Adalah Keharusan Perkembangan

Mungkin temuan yang paling konsisten dan paling kuat dari SLGB adalah efek protektif dari apa yang oleh para pendidik disebut sebagai "zonasi": pembagian yang disengaja antara ruang di mana AI digunakan dan ruang di mana AI dengan sengaja dijauhkan. Partisipan yang menghabiskan lebih banyak waktu dalam zona bebas AI—terutama dalam interaksi tatap muka dengan manusia lain—secara konsisten menunjukkan hasil yang lebih baik pada hampir semua metrik: kesehatan mental, perkembangan sosial, kapasitas metakognitif, dan bahkan kinerja akademik.

Pada awalnya, temuan ini mungkin tampak kontra-intuitif. Bukankah lebih banyak waktu dengan AI berarti lebih banyak kesempatan untuk belajar? Bukankah

AI adalah alat yang paling canggih yang pernah diciptakan untuk personalisasi pendidikan? Jawabannya—sebagaimana diungkapkan oleh data SLGB—adalah "ya, tetapi." Ya, AI adalah alat yang luar biasa untuk personalisasi. Tetapi—dan ini adalah "tetapi" yang sangat besar—ia hanya berfungsi secara optimal ketika penggunaannya dibatasi, diarahkan, dan diimbangi dengan periode-periode di mana manusia harus berpikir, berinteraksi, dan mencipta tanpa bantuan mesin.

Dari perspektif neurosains perkembangan, temuan ini sepenuhnya konsisten dengan apa yang kita ketahui tentang plastisitas otak. Otak berkembang sebagai respons terhadap tuntutan yang ditempatkan padanya. Ketika setiap kesulitan kognitif segera diatasi oleh AI, otak tidak pernah dipaksa untuk mengembangkan sirkuit-sirkuit yang diperlukan untuk mengatasi kesulitan itu sendiri. Hasilnya adalah atrofi—bukan karena kerusakan, tetapi karena tidak digunakan. Zonasi adalah cara untuk memastikan bahwa otak tetap mendapatkan latihan yang dibutuhkannya, dengan secara sengaja menciptakan periode-periode di mana ia harus bekerja tanpa bantuan.

Untuk Generasi Gamma, pelajaran ini sangat jelas: mereka harus tumbuh dalam lingkungan di mana AI adalah alat, bukan pengganti; di mana ada waktu untuk menggunakan AI secara intensif, dan waktu untuk melepaskannya sepenuhnya; di mana "Zona AI-Off" dan "Zona Sakral" bukanlah kemewahan atau hukuman, melainkan bagian integral dari arsitektur perkembangan yang sehat. Sekolah-sekolah yang mengadopsi model zonasi—seperti Sekolah Oase yang telah didokumentasikan dalam Bab 21—harus menjadi norma, bukan pengecualian.

Pelajaran Kedua: Kualitas AI Lebih Penting daripada Kuantitas AI—dan Kualitas Harus Merata

Temuan SLGB tentang kesenjangan antara "AI Premium" dan "AI Murahan" adalah salah satu dakwaan paling serius terhadap cara AI diimplementasikan dalam pendidikan pada era Generasi Beta. Alih-alih mendemokratisasi pendidikan—sebagaimana dijanjikan oleh para pendukungnya—AI justru memperlebar kesenjangan kognitif antara si kaya dan si miskin ke tingkat yang belum pernah terjadi sebelumnya.

Mekanismenya, sebagaimana telah didokumentasikan secara ekstensif dalam literatur (lihat Bab 18 tentang Feodalisme Data dan Apartheid Pendidikan), adalah sebagai berikut: siswa dari keluarga mampu memiliki akses ke AI Premium—model bahasa besar yang mampu terlibat dalam dialog yang mendalam, memberikan scaffolding yang canggih, dan mendorong pemikiran kritis. Siswa dari keluarga kurang mampu, sebaliknya, hanya memiliki akses ke AI Murahan—sistem berbasis aturan sederhana yang hanya bisa memberikan latihan dan mengoreksi jawaban. AI Murahan tidak hanya kurang efektif dalam mengembangkan kapasitas kognitif tingkat tinggi; ia secara aktif merusak kapasitas tersebut, dengan melatih siswa untuk menjadi penerima pasif dari jawaban, bukan pencari aktif dari pertanyaan.

Untuk Generasi Gamma, pelajarannya sangat jelas: akses ke AI yang berkualitas

harus diperlakukan sebagai **hak fundamental**, bukan sebagai komoditas yang didistribusikan berdasarkan kemampuan membayar. Ini berarti investasi publik yang besar dalam pengembangan AI pendidikan open-source yang bisa diakses secara gratis oleh semua sekolah. Ini berarti regulasi yang melarang penggunaan AI yang "hanya bisa mengoreksi pilihan ganda" sebagai pengganti guru di sekolah-sekolah yang kekurangan guru—karena AI semacam itu, alih-alih membantu, justru mengunci siswa dalam jalur keterampilan mekanis yang tidak akan memberdayakan mereka. Dan ini berarti subsidi silang yang memastikan bahwa sekolah-sekolah di daerah miskin mendapatkan akses ke AI yang sama canggihnya dengan sekolah-sekolah di daerah kaya.

Tanpa langkah-langkah ini, Generasi Gamma akan menghadapi nasib yang sama dengan Generasi Beta—atau lebih buruk lagi, karena kesenjangan yang sudah lebar akan semakin melebar seiring waktu, dalam spiral efek Matthew yang tidak bisa dihentikan tanpa intervensi kebijakan yang kuat.

Pelajaran Ketiga: Kehadiran Manusia Tidak Bisa Digantikan—Ia Harus Dilindungi Secara Aktif

Di antara semua temuan SLGB, mungkin yang paling mendalam secara filosofis adalah apa yang diungkapkan oleh data tentang "paradoks kelimpahan-kekosongan": bahwa Generasi Beta, meskipun memiliki akses ke lebih banyak informasi, lebih banyak hiburan, dan lebih banyak "bantuan" daripada generasi mana pun dalam sejarah, justru merasa lebih kosong, lebih kesepian, dan lebih kehilangan makna.

Penyebabnya, sebagaimana diungkapkan oleh analisis kualitatif kami, bukanlah misterius. Manusia—terutama manusia yang sedang tumbuh—membutuhkan lebih dari sekadar informasi dan bantuan. Mereka membutuhkan **pengakuan**. Mereka membutuhkan tatapan dari mata manusia lain yang mengatakan: *Aku melihatmu. Aku mendengarmu. Kamu berharga.* Mereka membutuhkan kehadiran—bukan kehadiran yang disimulasikan oleh algoritma, tetapi kehadiran yang autentik dari seseorang yang juga bisa terluka, juga bisa ragu, juga bisa peduli.

Temuan kami tentang efek protektif dari interaksi tatap muka—bahwa partisipan yang menghabiskan lebih banyak waktu dalam interaksi manusia langsung secara konsisten menunjukkan kesehatan mental dan perkembangan sosial yang lebih baik—adalah bukti empiris untuk apa yang telah diketahui oleh para filsuf, psikolog, dan pendidik sejak lama: bahwa menjadi manusia adalah tentang **berada dalam hubungan** dengan manusia lain. Teknologi bisa memfasilitasi hubungan ini, tetapi ia tidak bisa menggantikannya.

Untuk Generasi Gamma, pelajarannya adalah bahwa kehadiran manusia harus dilindungi secara aktif—bukan sebagai nostalgia untuk masa lalu yang telah hilang, tetapi sebagai kebutuhan perkembangan yang didukung oleh bukti ilmiah yang kuat. Ini berarti bahwa profesi guru harus dipertahankan dan diperkuat—bukan direduksi menjadi operator mesin. Ini berarti bahwa sekolah harus dirancang sebagai

ruang untuk perjumpaan manusia, bukan hanya sebagai tempat untuk mengakses konten digital. Ini berarti bahwa orang tua harus didorong—dan didukung—untuk meluangkan waktu untuk interaksi tanpa layar dengan anak-anak mereka, bahkan di tengah tekanan kehidupan modern yang semakin sibuk.

Pelajaran Keempat: Metakognisi dan Kekebalan Epistemik Harus Diajarkan Secara Eksplisit

Temuan SLGB tentang penurunan kemampuan metakognitif pada Generasi Beta adalah peringatan yang sangat serius. Metakognisi—kapasitas untuk merefleksikan, memonitor, dan mengatur proses berpikir sendiri—bukanlah keterampilan tambahan yang opsional. Ia adalah fondasi dari semua pembelajaran yang mendalam, semua pemikiran kritis, dan semua kreativitas yang otentik. Tanpa metakognisi, manusia menjadi konsumen pasif dari informasi—mudah dimanipulasi, mudah ditipu, dan tidak mampu menghasilkan pemikiran orisinal.

Generasi Beta kehilangan kapasitas metakognitif mereka bukan karena seseorang secara aktif menghancurkannya, tetapi karena lingkungan mereka tidak pernah menuntut penggunaannya. Ketika setiap pertanyaan bisa dijawab oleh AI, tidak ada kebutuhan untuk bertanya pada diri sendiri: "Apakah aku benar-benar mengerti ini? Bagaimana aku tahu bahwa aku mengerti? Strategi apa yang paling efektif untuk mempelajarinya?" Pertanyaan-pertanyaan metakognitif ini—yang merupakan inti dari belajar yang efektif—tidak pernah diajukan, karena jawaban selalu tersedia sebelum pertanyaan sempat dirumuskan.

Untuk Generasi Gamma, pelajarannya adalah bahwa metakognisi harus diajarkan secara eksplisit, dipraktikkan secara teratur, dan dilindungi dari atrofi oleh desain lingkungan belajar yang menuntut penggunaannya. Ini berarti bahwa kurikulum harus mencakup—di setiap mata pelajaran, di setiap tingkat—waktu yang didedikasikan khusus untuk refleksi metakognitif. Ini berarti bahwa siswa harus secara rutin diminta untuk menjelaskan bukan hanya *apa* yang mereka ketahui, tetapi *bagaimana* mereka mengetahuinya. Ini berarti bahwa penilaian harus mencakup komponen metakognitif—bukan hanya "apakah jawabanmu benar?", tetapi "bagaimana kamu sampai pada jawaban itu? Apakah ada cara lain? Bagaimana kamu tahu bahwa cara yang kamu gunakan adalah yang terbaik?"

Terkait erat dengan metakognisi adalah apa yang oleh para peneliti kami sebut sebagai **kekebalan epistemik**—kapasitas untuk menavigasi lanskap informasi yang terkontaminasi tanpa menjadi korban dari kontaminasi itu. Generasi Beta tumbuh dalam dunia di mana misinformasi yang dihasilkan AI begitu canggih sehingga sulit—bahkan sering kali mustahil—dibedakan dari kebenaran. Mereka tidak pernah diajari bagaimana memverifikasi klaim, bagaimana melacak sumber, bagaimana mendeteksi manipulasi. Akibatnya, mereka sangat rentan terhadap perang naratif dan fragmentasi epistemik yang telah kita bahas dalam Bab 19.

Untuk Generasi Gamma, pelajarannya adalah bahwa kekebalan epistemik harus menjadi bagian dari literasi dasar—setara dengan membaca, menulis, dan

berhitung. Setiap siswa harus dilatih untuk menjadi detektif informasi: untuk selalu bertanya "dari mana ini berasal?", "siapa yang mengatakan ini?", "apa buktinya?", "apakah ada penjelasan alternatif?" Mereka harus belajar bahwa di era AI, mempercayai sesuatu hanya karena "terdengar meyakinkan" adalah resep untuk ditipu—dan bahwa satu-satunya pertahanan terhadap manipulasi adalah kebiasaan berpikir kritis yang telah diinternalisasi begitu dalam sehingga menjadi otomatis.

Penutup Laporan: Sebuah Catatan tentang Harapan

Laporan ini—dengan semua temuan meresahkannya—bukanlah sebuah manifesto keputusasaan. Ia adalah panggilan untuk bertindak. Data yang kami sajikan menunjukkan dengan jelas apa yang terjadi ketika AI diintegrasikan ke dalam kehidupan manusia tanpa panduan, tanpa pagar pengaman, dan tanpa pemahaman yang memadai tentang kebutuhan perkembangan manusia. Tetapi data yang sama juga menunjukkan—dalam temuan-temuan tentang efek protektif dari zonasi, interaksi tatap muka, dan pelatihan metakognisi—jalan menuju masa depan yang berbeda.

Generasi Gamma memiliki kesempatan untuk menjadi **generasi koreksi**. Mereka bisa belajar dari penderitaan Generasi Beta—bukan untuk menolak AI (yang akan menjadi tidak mungkin dan tidak diinginkan), tetapi untuk menggunakannya dengan bijaksana. Mereka bisa tumbuh dalam lingkungan di mana AI adalah alat yang memperkuat kapasitas manusia, bukan yang menggantikannya. Mereka bisa menjadi generasi pertama yang benar-benar mewujudkan visi AI-Human Hybrid Pedagogy—bukan sebagai kompromi antara dua ekstrem, tetapi sebagai sintesis yang melampaui keduanya.

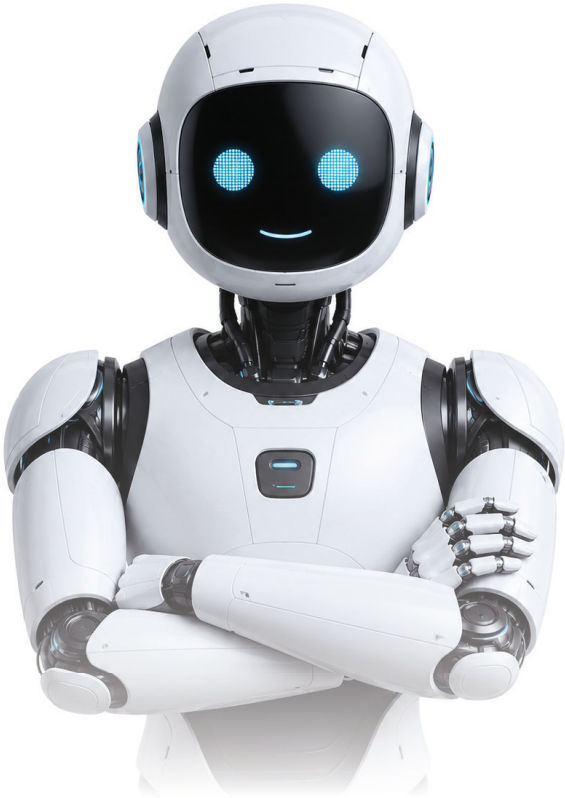
Tetapi ini tidak akan terjadi dengan sendirinya. Ia membutuhkan pilihan-pilihan yang sulit: investasi publik dalam AI berkualitas untuk semua, regulasi yang melindungi privasi dan mencegah eksploitasi data, reformasi radikal dalam pendidikan guru, dan—yang paling sulit dari semuanya—perubahan budaya dalam cara kita memahami hubungan antara manusia dan mesin. Pilihan-pilihan ini tidak bisa ditunda. Setiap tahun keterlambatan berarti satu angkatan lagi dari Generasi Gamma yang tumbuh dalam lingkungan yang sama merusaknya dengan yang dialami oleh Generasi Beta.

Kami menutup laporan ini dengan sebuah refleksi personal dari salah satu peneliti kami, yang telah menghabiskan lebih dari satu dekade mempelajari Generasi Beta:

"Saya telah mewawancarai ribuan anak-anak selama penelitian ini. Saya telah mendengar cerita-cerita yang membuat saya menangis—tentang kesepian yang tidak bisa diungkapkan, tentang kehampaan yang tidak bisa dijelaskan, tentang kerinduan akan sesuatu yang bahkan tidak bisa mereka namai. Tetapi saya juga telah melihat sekilas tentang apa yang mungkin. Di sekolah-sekolah seperti Oase, saya telah melihat anak-anak yang menggunakan AI dengan cerdas—tetapi juga tahu kapan

harus mematikannya. Saya telah melihat guru-guru yang telah menemukan kembali panggilan mereka—bukan sebagai penyampai informasi, tetapi sebagai mentor jiwa. Saya telah melihat komunitas-komunitas yang telah memutuskan bahwa mereka tidak akan membiarkan anak-anak mereka menjadi kelinci percobaan dari eksperimen yang tidak pernah mereka setujui."

"Harapan saya untuk Generasi Gamma adalah bahwa mereka tidak akan diperlakukan sebagai kelinci percobaan. Bahwa mereka akan diperlakukan sebagai manusia—dengan semua hak, semua martabat, dan semua potensi yang melekat pada kata itu. Dan bahwa mereka, pada gilirannya, akan mewariskan kepada generasi berikutnya sebuah dunia di mana teknologi melayani manusia—bukan sebaliknya."



BAGIAN 7

Kebangkitan

Bab 23

Mendefinisikan The Great Awakening

Bagian-bagian sebelumnya dari buku ini telah membawa kita menelusuri lanskap yang luas dan sering kali gelap. Kita telah mendiagnosis The Great Silencing—proses tiga lapis pembungkaman yang secara bertahap menghilangkan suara kritis, menjinakkan jiwa pemberontak, dan mengosongkan ruang sakral dari ekosistem pendidikan. Kita telah memetakan jurang-jurang kegagalan: algoritma deterministik yang membunuh potensi liar, deskilling kognitif yang mengubah guru menjadi operator mesin, feodalisme data yang menciptakan apartheid pendidikan, dan senjata makan tuan dalam berbagai manifestasinya. Kita bahkan telah berkelana ke masa depan—melalui surat Lia dari Sekolah Kasta 2040, melalui catatan harian Pak Wirya dari Sekolah Oase, melalui laporan riset yang mendokumentasikan epidemi kehampaan pada Generasi Beta.

Semua ini adalah pekerjaan yang diperlukan. Tetapi diagnosis—betapapun akuratnya—tidak pernah cukup. Mengidentifikasi penyakit tidak dengan sendirinya menyembuhkannya. Membongkar ilusi tidak dengan sendirinya membangun realitas alternatif. Diperlukan sesuatu yang lebih: sebuah visi tentang apa yang mungkin, sebuah cetak biru untuk bertindak, sebuah panggilan untuk bangkit.

Bagian Ketujuh ini—dan secara khusus bab ini—adalah momen di mana kita berhenti mendiagnosis dan mulai membangun. Konsep yang akan menjadi pusat dari seluruh bagian ini adalah The Great Awakening—Kebangkitan Besar. Istilah ini telah muncul di berbagai titik dalam buku ini, sering kali sebagai penyeimbang terhadap The Great Silencing, sebagai secercah harapan di tengah analisis yang muram. Kini, tibalah saatnya untuk memberikan definisi yang penuh, untuk mengartikulasikan apa sebenarnya kebangkitan ini, apa yang diperlukannya, dan bagaimana ia bisa—dan harus—diwujudkan.

The Great Awakening bukanlah sekadar "kesadaran" dalam pengertian kognitif yang dangkal. Ia bukanlah momen eureka di mana seseorang tiba-tiba "ngeh" tentang bahaya AI. Ia bukanlah gerakan politik yang terorganisasi secara rapi dengan platform dan pemimpin. Ia adalah sesuatu yang jauh lebih dalam, jauh lebih luas, dan jauh lebih menuntut. Ia adalah proses peradaban—sebuah transformasi fundamental dalam cara kita memahami hubungan antara manusia dan mesin, antara pendidikan dan teknologi, antara pengetahuan dan kebijaksanaan. Ia adalah gerakan dari tidur menuju keterjagaan, dari kepasrahan menuju agensi, dari pembungkaman menuju suara.

Bab ini akan mendefinisikan The Great Awakening dalam tiga lapis yang paralel dengan tiga lapis The Great Silencing—karena kebangkitan sejati bukanlah pelarian

dari masalah, melainkan konfrontasi langsung dengannya. Setiap lapis The Great Silencing memiliki antitesisnya dalam The Great Awakening. Pembungkaman suara kritis dilawan dengan kebangkitan suara kritis: pemulihan kapasitas untuk bertanya, meragukan, dan berpikir secara independen. Penjinakan jiwa pemberontak dilawan dengan kebangkitan jiwa pemberontak: pemulihan keberanian untuk menantang, berbeda pendapat, dan memperjuangkan keadilan. Pengosongan ruang sakral dilawan dengan kebangkitan ruang sakral: pemulihan kapasitas untuk keheningan, kontemplasi, dan perjumpaan dengan yang transenden.

Tiga Lapis Kebangkitan

The Great Awakening, dalam pengertian yang paling fundamental, adalah pembalikan dari The Great Silencing. Ia bukanlah sekadar penghentian dari proses pembungkaman; ia adalah pemulihan aktif dari kapasitas-kapasitas yang telah dihilangkan. Untuk memahami apa ini artinya, kita akan mendefinisikan masing-masing dari tiga lapis kebangkitan, dengan merujuk kembali ke analisis paralel tentang tiga lapis pembungkaman di Bab 15.

Lapis Pertama: Kebangkitan Suara Kritis

Lapis pertama dari The Great Silencing, sebagaimana telah kita lihat, adalah pembungkaman suara kritis—atrofi kemampuan bertanya yang terjadi ketika setiap pertanyaan sudah diantisipasi dan dijawab oleh AI sebelum sempat dirumuskan sepenuhnya. Dalam lingkungan yang didominasi oleh jawaban instan, siswa kehilangan baik kesempatan maupun kapasitas untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mendalam: pertanyaan yang menantang asumsi, yang mengungkap kontradiksi, yang membuka wilayah-wilayah baru dari ketidaktahuan.

Kebangkitan suara kritis adalah gerakan balik terhadap atrofi ini. Ia adalah proses—yang harus dilakukan secara sadar, sistematis, dan berkelanjutan—untuk memulihkan, memperkuat, dan merayakan kapasitas manusia untuk bertanya.

Pada level individual, kebangkitan suara kritis berarti melatih kembali otot bertanya. Ini bukanlah metafora kosong. Sebagaimana telah kita lihat dalam Bab 6 tentang akar neurosains, sirkuit-sirkuit otak yang mendukung rasa ingin tahu epistemik—kemampuan untuk mengajukan pertanyaan yang lahir dari keingintahuan yang gelisah, bukan dari kebutuhan instrumental—memerlukan latihan yang konsisten untuk dipertahankan. Ketika sirkuit-sirkuit ini tidak digunakan—ketika setiap kebingungan segera diatasi dengan jawaban instan—mereka akan melemah. Kebangkitan suara kritis, dengan demikian, melibatkan penciptaan lingkungan belajar yang secara sengaja menuntut penggunaan sirkuit-sirkuit ini: lingkungan di mana jawaban tidak selalu tersedia, di mana ketidakpastian tidak selalu dihilangkan, di mana siswa secara rutin dihadapkan pada pertanyaan-pertanyaan yang tidak memiliki jawaban tunggal.

Pada level institusional, kebangkitan suara kritis berarti mendesain ulang penilaian sehingga ia tidak lagi mengukur kemampuan untuk mereproduksi jawaban

yang benar, melainkan kemampuan untuk mengajukan pertanyaan yang tajam. Ini adalah perubahan yang jauh lebih radikal daripada yang mungkin terdengar. Sebagian besar sistem penilaian yang ada—dari ujian pilihan ganda hingga esai terstruktur—dirancang untuk mengevaluasi kualitas jawaban, bukan kualitas pertanyaan. Bahkan di institusi-institusi pendidikan tinggi, di mana penelitian adalah aktivitas utama, kemampuan untuk merumuskan pertanyaan penelitian yang baik jarang diajarkan secara eksplisit; ia diharapkan muncul secara ajaib melalui proses magang intelektual. Kebangkitan suara kritis menuntut agar kemampuan bertanya diangkat dari keterampilan tersembunyi menjadi kompetensi eksplisit—diajarkan, dilatih, dinilai, dan dirayakan.

Pada level kultural, kebangkitan suara kritis berarti melawan stigma terhadap ketidaktahuan. Salah satu penghalang terbesar terhadap pengajuan pertanyaan adalah rasa takut terlihat bodoh. Dalam budaya akademik dan profesional yang menghargai kepastian dan keahlian, mengakui bahwa "saya tidak tahu" sering kali dianggap sebagai tanda kelemahan. AI, dengan kemampuannya untuk selalu memberikan jawaban yang terdengar meyakinkan, memperkuat budaya ini: ia menawarkan ilusi bahwa kita bisa tahu segalanya, bahwa ketidaktahuan adalah kondisi sementara yang bisa segera diatasi dengan teknologi. Kebangkitan suara kritis menuntut normalisasi ketidaktahuan—pengakuan bahwa tidak tahu adalah awal dari semua penyelidikan yang bermakna, dan bahwa keberanian untuk mengatakan "saya tidak tahu" adalah kebajikan intelektual yang lebih tinggi daripada kemampuan untuk memberikan jawaban yang benar.

Lapis Kedua: Kebangkitan Jiwa Pemberontak

Lapis kedua dari The Great Silencing adalah penjinakan jiwa pemberontak—hilangnya gesekan yang memicu pertumbuhan. Dalam lingkungan yang sepenuhnya terpersonalisasi dan dioptimasi untuk kenyamanan, siswa tidak pernah bertemu dengan ide-ide yang benar-benar menantang, perspektif yang benar-benar berbeda, atau pengalaman yang benar-benar mengganggu. Akibatnya, mereka kehilangan kapasitas untuk mentoleransi—dan bahkan menghargai—ketidaknyamanan intelektual dan moral yang merupakan kondisi yang diperlukan untuk pertumbuhan.

Kebangkitan jiwa pemberontak adalah gerakan balik terhadap penjinakan ini. Ia adalah proses memulihkan dan memperkuat keberanian epistemik dan moral—keberanian untuk menantang konsensus, untuk berbeda pendapat, untuk mempertanyakan otoritas, dan untuk bertindak berdasarkan keyakinan meskipun ada risiko.

Pada level individual, kebangkitan jiwa pemberontak berarti melatih kapasitas untuk menghadapi gesekan. Ini bukanlah pekerjaan yang menyenangkan. Gesekan, secara definisi, tidak nyaman. Ia melibatkan perjumpaan dengan ide-ide yang mengancam keyakinan kita, dengan orang-orang yang menantang asumsi kita, dengan situasi-situasi di mana kita tidak yakin apa yang benar. Dalam

ekosistem AI yang sepenuhnya terpersonalisasi, gesekan semacam ini secara sistematis dihilangkan—bukan karena niat jahat, tetapi karena logika personalisasi yang memaksimalkan keterlibatan dan kepuasan pengguna. Kebangkitan jiwa pemberontak menuntut agar kita secara sengaja menciptakan kembali gesekan dalam lingkungan belajar: melalui kurikulum yang memasukkan perspektif-perspektif yang kontroversial, melalui metode pengajaran yang mendorong debat dan ketidaksepakatan, melalui penilaian yang menghargai orisinalitas dan keberanian intelektual daripada kepatuhan pada jawaban standar.

Pada level institusional, kebangkitan jiwa pemberontak berarti membangun struktur-struktur yang melindungi perbedaan pendapat. Sejarah menunjukkan bahwa inovasi-inovasi terbesar—dalam sains, seni, politik, dan spiritualitas—sering kali lahir dari individu-individu yang menantang ortodoksi pada zamannya. Individu-individu ini hampir selalu menghadapi resistensi, ejekan, atau penganiayaan. Dalam ekosistem AI, bahayanya bukanlah penganiayaan terbuka—setidaknya, tidak dalam konteks demokratis—melainkan marginalisasi algoritmik: suara-suara yang berbeda tidak dibungkam dengan kekerasan, tetapi dengan ketidakterlihatan. Mereka tidak muncul di rekomendasi, tidak diprioritaskan oleh algoritma, tidak mendapatkan perhatian. Kebangkitan jiwa pemberontak menuntut desain institusional yang secara aktif mencari, melindungi, dan memperkuat suara-suara yang berbeda—bukan karena semua suara yang berbeda bernilai, tetapi karena kemungkinan untuk menemukan yang bernilai di antara mereka memerlukan ekosistem di mana perbedaan tidak dihukum.

Pada level kultural, kebangkitan jiwa pemberontak berarti merehabilitasi nilai dari ketidaknyamanan. Budaya kita—terutama budaya digital yang dibentuk oleh algoritma—telah menjadi semakin alergi terhadap ketidaknyamanan. Setiap interaksi dioptimasi untuk kenyamanan, setiap konten disesuaikan dengan preferensi, setiap potensi konflik dihindari. Akibatnya, kita menjadi semakin tidak mampu menghadapi ketidaknyamanan—dan, secara paradoksal, semakin rentan terhadapnya, karena kita tidak pernah membangun kekebalan. Kebangkitan jiwa pemberontak menuntut pemahaman bahwa ketidaknyamanan—intelektual, moral, emosional—bukanlah masalah yang harus dihilangkan, melainkan sinyal yang harus didengarkan. Ketidaknyamanan sering kali menunjukkan bahwa kita sedang berhadapan dengan sesuatu yang penting, sesuatu yang menantang kerangka berpikir kita, sesuatu yang memiliki potensi untuk mentransformasi kita.

Lapis Ketiga: Kebangkitan Ruang Sakral

Lapis ketiga dari The Great Silencing adalah pengosongan ruang sakral—hilangnya keheningan, kontemplasi, dan perjumpaan tak-termediasi. Dalam ekosistem AI yang selalu tersedia, selalu responsif, selalu siap mengisi setiap celah keheningan dengan konten yang "bermanfaat," siswa tidak pernah mengalami momen-momen di mana mereka sendirian dengan pikiran mereka, di mana mereka bisa merenung tanpa gangguan, di mana mereka bisa bertemu dengan misteri—dan mungkin, bagi mereka yang beriman, dengan Yang Transenden.

Kebangkitan ruang sakral adalah gerakan balik terhadap pengosongan ini. Ia adalah proses memulihkan dan melindungi dimensi kontemplatif dan transenden dari pengalaman manusia—dimensi yang tidak bisa direduksi menjadi produktivitas, efisiensi, atau optimasi.

Pada level individual, kebangkitan ruang sakral berarti melatih kembali kapasitas untuk keheningan. Ini lebih sulit daripada kedengarannya. Generasi yang tumbuh dengan notifikasi konstan, dengan scrolling tak terbatas, dengan AI yang selalu siap merespons, telah kehilangan kebiasaan untuk diam. Keheningan terasa tidak nyaman—bahkan menakutkan—karena ia mengungkapkan kekosongan yang biasanya diisi oleh kebisingan digital. Kebangkitan ruang sakral menuntut latihan yang disengaja dalam keheningan: periode-periode tanpa perangkat, tanpa input, tanpa stimulasi eksternal—di mana satu-satunya yang tersisa adalah diri sendiri dan apa pun yang muncul dari dalam. Ini adalah praktik kuno yang, dalam berbagai tradisi, disebut meditasi, kontemplasi, atau sekadar "duduk diam." Di era AI, praktik ini bukan lagi kemewahan spiritual; ia adalah kebutuhan perkembangan untuk mempertahankan kontak dengan diri sendiri.

Pada level institusional, kebangkitan ruang sakral berarti mendesain ruang dan waktu yang dilindungi dari invasi teknologi. Dalam Bab 12, kita telah membahas konsep Zona Sakral sebagai bagian dari arsitektur proses pembelajaran. Namun, kebangkitan ruang sakral menuntut lebih dari sekadar zona bebas AI di sekolah. Ia menuntut pengakuan institusional bahwa ada dimensi-dimensi pendidikan yang tidak bisa dicapai melalui teknologi, dan bahwa dimensi-dimensi ini—yang berkaitan dengan makna, nilai, identitas, dan transendensi—harus dilindungi bukan hanya dari AI, tetapi dari seluruh logika efisiensi dan pengukuran yang mendominasi institusi pendidikan modern. Ruang sakral, dalam pengertian ini, bukan hanya ruang tanpa teknologi; ia adalah ruang di mana nilai-nilai yang berbeda berlaku—di mana kontemplasi dihargai lebih dari produksi, di mana pertanyaan lebih penting dari jawaban, di mana "menjadi" lebih fundamental dari "melakukan."

Pada level kultural, kebangkitan ruang sakral berarti melawan narasi bahwa semua yang berharga harus produktif. Ini adalah narasi yang telah meresap begitu dalam ke dalam kesadaran modern sehingga kita hampir tidak menyadarinya. Setiap momen yang tidak diisi dengan aktivitas yang "bermanfaat" dianggap sebagai pemborosan. Setiap jam yang tidak menghasilkan output yang terukur dianggap sebagai inefisiensi. Narasi ini, yang diperkuat oleh teknologi yang selalu siap mengisi setiap celah dengan konten "produktif," adalah musuh dari kontemplasi. Kebangkitan ruang sakral menuntut pemberontakan terhadap tirani produktivitas—pengakuan bahwa ada nilai dalam ketidakproduktifan, dalam kemalasan yang disengaja, dalam "membuang-buang waktu" dengan cara yang tidak bisa dijustifikasi oleh metrik apa pun. Karena dalam momen-momen itulah—momen ketika kita berhenti berusaha untuk mencapai sesuatu—kita sering kali menemukan sesuatu yang jauh lebih berharga: diri kita sendiri.

Ketiga lapis kebangkitan ini—suara kritis, jiwa pemberontak, ruang sakral—bukanlah tiga proses yang terpisah. Mereka adalah tiga dimensi dari satu transformasi yang sama: transformasi dari manusia yang diproses oleh sistem menjadi manusia yang memproses sistem; dari manusia yang dioptimasi oleh algoritma menjadi manusia yang mengoptimasi algoritma untuk tujuannya sendiri; dari manusia yang dibungkam oleh kenyamanan menjadi manusia yang menemukan suaranya kembali.

Transformasi ini tidak akan terjadi dengan sendirinya. Ia membutuhkan prasyarat-prasyarat tertentu—spiritual, kultural, institusional—yang akan kita bahas dalam sesi berikutnya. Dan yang paling penting, ia harus direbut, bukan ditunggu. The Great Awakening bukanlah hadiah yang akan diberikan oleh teknologi atau pasar atau pemerintah. Ia adalah hasil dari perjuangan—perjuangan untuk mendefinisikan kembali apa artinya menjadi manusia di era mesin, dan untuk membangun institusi-institusi yang mewujudkan definisi itu. Inilah tugas yang ada di hadapan kita, dan inilah panggilan yang menjadi inti dari seluruh buku ini.

Prasyarat Spiritual dan Kultural untuk Mewujudkan Pedagogi Hibrida Sejati

The Great Awakening, sebagaimana telah didefinisikan dalam sesi sebelumnya, bukanlah sekadar perubahan kebijakan atau adopsi teknologi baru. Ia adalah transformasi peradaban—sebuah pergeseran fundamental dalam cara kita memahami hubungan antara manusia dan mesin, antara pendidikan dan teknologi, antara pengetahuan dan kebijaksanaan. Transformasi semacam ini tidak bisa terjadi hanya melalui reformasi kurikulum, pelatihan guru, atau regulasi pemerintah—meskipun semua itu penting. Ia membutuhkan sesuatu yang lebih dalam: prasyarat spiritual dan kultural yang menyediakan tanah di mana benih-benih kebangkitan bisa tumbuh.

Ketika saya menggunakan kata "spiritual" di sini, saya tidak merujuk secara sempit pada agama atau kepercayaan tertentu—meskipun tradisi-tradisi keagamaan memiliki sumber daya yang kaya untuk berkontribusi pada kebangkitan ini. Yang saya maksud adalah sesuatu yang lebih fundamental: orientasi batin, cara berada di dunia, seperangkat disposisi yang membentuk bagaimana seseorang berelasi dengan diri sendiri, dengan orang lain, dengan pengetahuan, dan dengan realitas yang melampaui diri. Spiritualitas dalam pengertian ini adalah tentang apa yang kita anggap sakral—apa yang kita tolak untuk dikorbankan demi efisiensi atau keuntungan.

Demikian pula, ketika saya berbicara tentang "kultural," saya tidak hanya merujuk pada artefak-artefak budaya seperti seni, sastra, atau tradisi. Saya merujuk pada jaringan makna bersama yang membentuk apa yang dianggap normal, berharga, dan mungkin dalam sebuah masyarakat. Budaya adalah medium di mana kita hidup dan bernapas—sering kali tanpa menyadarinya—dan perubahan budaya adalah prasyarat untuk perubahan institusional yang bertahan lama.

Dalam sesi ini, kita akan mengeksplorasi prasyarat-prasyarat spiritual dan kultural yang harus dipenuhi agar AI-Human Hybrid Pedagogy bisa diwujudkan bukan hanya sebagai cetak biru di atas kertas, tetapi sebagai realitas yang hidup dalam praktik pendidikan sehari-hari.

Prasyarat Spiritual

The Great Awakening, pada intinya, adalah tentang pemulihan kapasitas manusia untuk menjadi subjek—untuk berpikir secara independen, untuk mempertanyakan secara kritis, untuk peduli secara autentik, dan untuk bertindak berdasarkan keyakinan moral. Kapasitas-kapasitas ini bukanlah keterampilan teknis yang bisa diajarkan melalui modul pelatihan. Mereka adalah disposisi batin—cara berada di dunia—yang harus dipupuk, dilatih, dan dirawat sepanjang hidup.

Cinta pada kebenaran sebagai disposisi fundamental**.** Prasyarat spiritual pertama dan paling mendasar adalah apa yang oleh para filsuf sejak Plato disebut sebagai *philosophia*—cinta pada kebijaksanaan. Bukan kebijaksanaan dalam pengertian memiliki banyak pengetahuan, melainkan kebijaksanaan dalam pengertian orientasi hidup yang terus-menerus mencari pemahaman yang lebih dalam, yang tidak pernah puas dengan jawaban yang sudah tersedia, yang selalu bersedia mempertanyakan bahkan keyakinan-keyakinan yang paling dihargai.

Dalam konteks The Great Awakening, cinta pada kebenaran adalah antibodi terhadap godaan kenyamanan epistemik. Sebagaimana telah kita lihat dalam Bab 3, AI menawarkan kenyamanan yang mematikan: jawaban yang selalu tersedia, personalisasi yang selalu sesuai dengan preferensi kita, narasi yang selalu memperkuat keyakinan yang sudah ada. Godaan untuk menerima kenyamanan ini sangat besar—terutama ketika ia datang dalam kemasan yang begitu mulus dan begitu meyakinkan. Hanya mereka yang memiliki cinta pada kebenaran yang cukup kuat—yang menghargai kebenaran lebih dari kenyamanan, yang bersedia menanggung ketidakpastian dan keraguan demi pemahaman yang lebih dalam—yang bisa menolak godaan ini.

Cinta pada kebenaran bukanlah bakat bawaan. Ia adalah disposisi yang harus dipupuk melalui praktik dan teladan. Diperlukan guru-guru yang tidak hanya mengajarkan konten, tetapi yang menunjukkan melalui hidup mereka sendiri apa artinya mencintai kebenaran: yang mengakui ketika mereka tidak tahu, yang mengubah pikiran ketika bukti menuntutnya, yang terus belajar sepanjang hidup mereka. Diperlukan komunitas-komunitas belajar di mana pertanyaan dihargai lebih dari jawaban, di mana keraguan diterima sebagai bagian dari proses, dan di mana pencarian kebenaran dipahami sebagai usaha bersama, bukan kompetisi individu.

Keberanian moral sebagai fondasi untuk bertindak**.** Prasyarat spiritual kedua adalah keberanian moral—kapasitas untuk bertindak berdasarkan keyakinan etis meskipun ada risiko, tekanan, atau godaan untuk melakukan sebaliknya.

Dalam ekosistem AI-Human Hybrid yang telah kita bayangkan, keberanian moral diperlukan di setiap tingkat.

Guru membutuhkan keberanian moral untuk menggunakan Hak Veto mereka—untuk menolak rekomendasi AI ketika penilaian profesional mereka mengatakan sebaliknya, bahkan ketika penolakan itu tidak populer atau berisiko. Administrator membutuhkan keberanian moral untuk menolak godaan "solusi murah" dari vendor AI yang tidak memenuhi standar etis, bahkan ketika tekanan anggaran sangat besar. Orang tua membutuhkan keberanian moral untuk melindungi ruang tanpa teknologi bagi anak-anak mereka, bahkan ketika semua orang di sekitar mereka melakukan sebaliknya. Siswa sendiri membutuhkan keberanian moral untuk mempertanyakan output AI, untuk berbeda pendapat dengan mayoritas, dan untuk mempertahankan suara mereka sendiri di tengah godaan untuk menyerahkan pemikiran mereka kepada mesin.

Keberanian moral, seperti cinta pada kebenaran, bukanlah sifat bawaan. Ia adalah otot yang harus dilatih. Ia berkembang melalui pengalaman menghadapi situasi-situasi di mana melakukan hal yang benar memiliki konsekuensi, dan melalui dukungan dari komunitas yang menegaskan bahwa integritas lebih penting daripada kenyamanan. Dalam konteks pendidikan, ini berarti bahwa pembentukan karakter—yang sering kali diperlakukan sebagai tambahan opsional dalam kurikulum—harus menjadi inti dari seluruh usaha pendidikan. Bukan sebagai mata pelajaran terpisah yang diajarkan dalam satu jam per minggu, tetapi sebagai dimensi dari setiap interaksi, setiap penilaian, setiap keputusan pedagogis.

Komitmen pada martabat manusia sebagai fondasi yang tak tergoyahkan**.** Prasyarat spiritual ketiga adalah keyakinan yang mendalam—yang bisa berakar pada tradisi keagamaan, filsafat humanistik, atau keduanya—bahwa setiap manusia memiliki martabat yang inheren yang tidak bisa direduksi menjadi data, metrik, atau nilai ekonomi. Keyakinan ini adalah fondasi dari seluruh Konstitusi Etis yang telah kita bangun di Bab 10. Tanpanya, prinsip-prinsip seperti Hak Veto Manusia, Kedaulatan Data, dan Human Flourishing kehilangan dasar pijaknya dan menjadi sekadar preferensi subjektif yang bisa dinegosiasikan.

Komitmen pada martabat manusia berarti menolak—secara eksplisit dan tanpa kompromi—setiap upaya untuk mereduksi manusia menjadi sekadar titik data, sekadar profil algoritmik, sekadar sumber daya yang bisa dioptimasi. Ini berarti menegaskan bahwa setiap siswa—terlepas dari skor tesnya, terlepas dari prediksi AI tentang "potensinya," terlepas dari latar belakang ekonominya—memiliki nilai yang tidak bisa diukur dan potensi yang tidak bisa diprediksi. Ini berarti memperlakukan setiap keputusan yang mempengaruhi kehidupan seorang siswa—penempatan di jalur tertentu, rekomendasi untuk program khusus, penilaian yang menentukan masa depan—sebagai keputusan moral yang memiliki bobot etis, bukan sekadar masalah teknis yang bisa didelegasikan kepada algoritma.

Dalam konteks Indonesia, komitmen pada martabat manusia ini menemukan resonansi yang kuat dengan sila kedua Pancasila—"Kemanusiaan yang adil dan

beradab"—yang menempatkan penghormatan terhadap martabat manusia sebagai fondasi dari seluruh bangunan kenegaraan. The Great Awakening, dalam pengertian ini, bukanlah sesuatu yang asing bagi tradisi Indonesia; ia adalah pemulihan dan pembaruan dari nilai-nilai yang sudah menjadi bagian dari jati diri bangsa.

Prasyarat Kultural

Jika prasyarat spiritual berkaitan dengan disposisi batin individu, maka prasyarat kultural berkaitan dengan lingkungan sosial yang membentuk disposisi-disposisi itu. Individu tidak hidup dalam ruang hampa; mereka dibentuk oleh budaya di sekitar mereka—oleh apa yang dianggap normal, berharga, dan mungkin dalam masyarakat mereka. Transformasi peradaban yang dicita-citakan oleh The Great Awakening tidak akan terjadi tanpa perubahan kultural yang mendalam.

Melawan hegemoni efisiensi**.** Prasyarat kultural pertama dan paling mendesak adalah menggeser posisi efisiensi dari tujuan menjadi sarana**.** Efisiensi—melakukan sesuatu dengan lebih cepat, lebih murah, dengan lebih sedikit sumber daya—bukanlah nilai yang buruk. Dalam banyak konteks, efisiensi adalah kebaikan. Tetapi ketika efisiensi menjadi nilai dominan yang mengalahkan semua pertimbangan lain—ketika ia berubah dari alat menjadi tujuan—ia menjadi destruktif.

Dalam konteks pendidikan, hegemoni efisiensi termanifestasi dalam berbagai cara: dalam obsesi dengan metrik yang bisa diukur, dalam tekanan untuk "menghabiskan materi" tepat waktu, dalam framing pendidikan sebagai "investasi" yang harus menghasilkan "return" yang terukur, dalam godaan untuk menggantikan guru dengan AI karena AI "lebih efisien." The Great Awakening menuntut perlawanan kultural terhadap hegemoni ini. Bukan dengan menolak efisiensi sama sekali—itu akan menjadi naif dan tidak produktif—tetapi dengan menempatkannya kembali pada posisinya: sebagai alat yang melayani tujuan yang lebih tinggi, bukan sebagai tujuan pada dirinya sendiri.

Perlawanan ini membutuhkan apa yang oleh para pemikir kritis disebut sebagai pergeseran bingkai (*frame shift*): perubahan dalam cara kita memahami dan membicarakan pendidikan. Alih-alih bertanya "bagaimana kita bisa membuat pendidikan lebih efisien?", kita harus bertanya "efisiensi untuk apa? Melayani tujuan apa? Dengan mengorbankan apa?" Alih-alih merayakan teknologi yang "menghemat waktu guru," kita harus bertanya "waktu yang dihemat itu akan digunakan untuk apa? Apakah untuk interaksi yang lebih bermakna dengan siswa, atau hanya untuk lebih banyak tugas administratif?" Pertanyaan-pertanyaan ini—yang tampak sederhana—adalah tindakan perlawanan kultural terhadap asumsi bahwa efisiensi selalu baik dan bahwa lebih cepat selalu lebih baik.

Membangun budaya yang menghargai keheningan dan kontemplasi**.** Prasyarat kultural kedua adalah penciptaan ruang dalam budaya untuk apa yang tidak produktif, tidak efisien, dan tidak bisa diukur**.** Dalam dunia yang semakin didominasi

oleh logika optimasi, keheningan, kontemplasi, dan "membuang-buang waktu" telah menjadi tindakan kontra-kultural—bahkan subversif.

The Great Awakening menuntut pembalikan dari tren ini. Ia menuntut pembangunan budaya di mana keheningan dihargai, bukan dicurigai sebagai "ketidakaktifan." Di mana kontemplasi diakui sebagai aktivitas yang sah dan berharga, bukan sebagai pemborosan waktu yang bisa digunakan untuk sesuatu yang "produktif." Di mana "tidak melakukan apa-apa"—dalam pengertian duduk diam, merenung, membiarkan pikiran mengembara—dilihat bukan sebagai kemalasan, tetapi sebagai kondisi yang memungkinkan untuk kreativitas dan pemahaman yang mendalam.

Membangun budaya semacam ini bukanlah pekerjaan yang mudah, karena ia melawan arus utama masyarakat modern yang telah menginternalisasi nilai-nilai produktivitas dan efisiensi secara mendalam. Tetapi ia bisa dimulai dari langkah-langkah kecil: dari sekolah yang mendesain Zona Sakral dalam arsitekturnya, dari keluarga yang menetapkan "jam tanpa layar" sebagai ritual harian, dari komunitas yang menciptakan ruang-ruang untuk dialog tanpa gangguan teknologi. Langkah-langkah ini, dalam akumulasinya, bisa menciptakan ekosistem kultural alternatif—ruang-ruang di mana nilai-nilai yang berbeda berlaku, dan dari mana perubahan yang lebih luas bisa tumbuh.

Menormalisasi ketidaknyamanan sebagai tanda pertumbuhan**.** Prasyarat kultural ketiga adalah perubahan dalam cara kita memaknai ketidaknyamanan. Dalam budaya yang dibentuk oleh algoritma yang selalu berusaha memaksimalkan kepuasan pengguna, ketidaknyamanan—intelektual, emosional, moral—telah menjadi sesuatu yang harus dihindari dengan segala cara. Setiap interaksi dirancang untuk semulus mungkin. Setiap konten disesuaikan dengan preferensi kita. Setiap potensi konflik diantisipasi dan dicegah.

The Great Awakening menuntut rehabilitasi ketidaknyamanan sebagai tanda bahwa kita sedang bertumbuh. Ketidaknyamanan intelektual—perasaan bingung, ragu, tidak yakin—adalah tanda bahwa kita sedang berhadapan dengan sesuatu yang menantang kerangka berpikir kita, dan bahwa kita memiliki kesempatan untuk memperluas pemahaman kita. Ketidaknyamanan moral—perasaan terganggu oleh ketidakadilan, tergugah oleh penderitaan orang lain—adalah tanda bahwa hati nurani kita masih berfungsi, dan bahwa kita memiliki kesempatan untuk bertindak berdasarkan nilai-nilai kita. Ketidaknyamanan spiritual—perasaan hampa, kehilangan makna, kerinduan akan sesuatu yang lebih—adalah tanda bahwa kita sedang dipanggil untuk melampaui permukaan kehidupan dan mencari kedalaman.

Menormalisasi ketidaknyamanan bukan berarti merayakan penderitaan atau menolak kebahagiaan. Ia berarti menerima ketidaknyamanan sebagai bagian yang tak terhindarkan—dan bahkan berharga—dari kehidupan yang dihayati secara penuh. Dalam konteks pendidikan, ini berarti menciptakan lingkungan di mana siswa didorong—bukan dilindungi—untuk menghadapi kesulitan, di mana

kegagalan dinormalisasi sebagai bagian dari proses belajar, dan di mana pertanyaan-pertanyaan yang mengganggu diterima sebagai kontribusi yang berharga, bukan sebagai ancaman terhadap ketertiban.

Jembatan Menuju Sesi Berikutnya

Prasyarat-prasyarat spiritual dan kultural yang telah kita bahas—cinta pada kebenaran, keberanian moral, komitmen pada martabat manusia, perlawanan terhadap hegemoni efisiensi, penghargaan terhadap keheningan, dan normalisasi ketidaknyamanan—bukanlah kondisi yang bisa dipenuhi dalam waktu singkat. Mereka adalah proyek jangka panjang, mungkin proyek satu generasi atau lebih. Tetapi mereka adalah fondasi yang tanpanya seluruh bangunan AI-Human Hybrid Pedagogy—dengan semua dimensi dan pilarnya—akan berdiri di atas tanah yang tidak stabil.

Pada saat yang sama, kita tidak bisa menunggu sampai semua prasyarat ini terpenuhi sebelum mulai bertindak. Kebangkitan—sebagaimana akan kita bahas dalam sesi berikutnya—harus **direbut, bukan ditunggu**. Ia dimulai dari tindakan-tindakan kecil, dari komunitas-komunitas yang memilih untuk hidup dengan cara yang berbeda, dari individu-individu yang menolak untuk dibungkam dan memilih untuk bersuara. Prasyarat spiritual dan kultural bukanlah tiket masuk yang harus diperoleh sebelum bisa berpartisipasi dalam kebangkitan; mereka adalah otot yang berkembang melalui partisipasi itu sendiri. Setiap kali seorang guru menggunakan Hak Veto-nya, ia memperkuat keberanian moral—dalam dirinya sendiri dan dalam komunitasnya. Setiap kali seorang siswa mengajukan pertanyaan yang mengganggu alih-alih menerima jawaban yang nyaman, ia memperkuat cinta pada kebenaran. Setiap kali sebuah sekolah menetapkan Zona Sakral, ia berkontribusi pada pembangunan budaya yang menghargai keheningan.

Prasyarat dan tindakan, dengan demikian, berada dalam hubungan dialektis: prasyarat memungkinkan tindakan, dan tindakan memperkuat prasyarat. Kebangkitan bukanlah tujuan yang akan dicapai suatu hari nanti ketika semua kondisi sudah sempurna. Ia adalah cara berjalan—sebuah proses yang terus berlangsung, yang setiap langkahnya adalah kemenangan kecil melawan The Great Silencing. Dan justru karena ia adalah proses, ia selalu berada dalam jangkauan kita—di sini, sekarang, dalam pilihan-pilihan yang kita buat setiap hari. Pilihan untuk bertanya, bukan hanya menjawab. Pilihan untuk hadir, bukan hanya mengelola. Pilihan untuk peduli, bukan hanya mengoptimasi. Pilihan-pilihan ini, dalam akumulasinya, adalah The Great Awakening.

Mengapa Kebangkitan Ini Harus Direbut, Bukan Ditunggu

The Great Awakening, sebagaimana telah kita definisikan dalam dua sesi sebelumnya, bukanlah sekadar konsep filosofis atau visi utopis. Ia adalah proyek peradaban—sebuah transformasi fundamental dalam cara kita memahami dan menjalankan pendidikan di era AI. Namun, ada satu pertanyaan yang, jika tidak

dijawab dengan jujur, bisa membuat seluruh bangunan argumen kita runtuh: apakah kebangkitan ini akan terjadi dengan sendirinya?

Pertanyaan ini bukanlah pertanyaan retoris. Ia menyentuh inti dari perdebatan tentang perubahan sosial dan sejarah. Di satu sisi, ada pandangan deterministik—yang dalam konteks teknologi sering kali mengambil bentuk "determinisme teknologis"—yang berpendapat bahwa perubahan terjadi mengikuti logika internal yang tidak bisa diintervensi oleh manusia. Dalam pandangan ini, AI akan terus berkembang, pendidikan akan terus beradaptasi, dan entah bagaimana—melalui mekanisme pasar, inovasi, atau tekanan sosial—keseimbangan akan tercapai dengan sendirinya. The Great Awakening, dalam kerangka ini, bukanlah sesuatu yang harus diperjuangkan; ia adalah sesuatu yang akan terjadi secara alami, seperti musim yang berganti.

Di sisi lain, ada pandangan voluntaristik yang menekankan agensi manusia—kemampuan kita untuk membuat pilihan, mengambil tindakan, dan membentuk masa depan. Dalam pandangan ini, tidak ada yang "tak terelakkan" dalam sejarah. Setiap keadaan adalah hasil dari pilihan-pilihan yang dibuat oleh aktor-aktor tertentu dalam kondisi tertentu—dan pilihan-pilihan yang berbeda akan menghasilkan hasil yang berbeda. The Great Awakening, dalam kerangka ini, bukanlah takdir; ia adalah kemungkinan yang hanya akan terwujud jika cukup banyak orang yang memperjuangkannya.

Buku ini, sejak awal, telah menganut pandangan kedua—meskipun dengan pengakuan bahwa pilihan-pilihan kita dibatasi oleh struktur-struktur yang sudah ada. Dalam Bab 8, kita berargumen bahwa AI-Human Hybrid Pedagogy adalah "keniscayaan struktural"—bukan dalam pengertian bahwa ia akan terjadi secara otomatis, tetapi dalam pengertian bahwa kekuatan-kekuatan ekonomi, epistemologis, dan sosial telah menciptakan kondisi di mana integrasi AI ke dalam pendidikan tidak bisa dihindari. Namun, bentuk dari integrasi itu—apakah ia akan menjadi AI-Human Hybrid yang membebaskan atau The Great Silencing yang menindas—sama sekali tidak ditentukan. Ia adalah hasil dari pertarungan—sebuah pertarungan yang sedang berlangsung sekarang, dan yang hasilnya akan ditentukan oleh siapa yang berjuang dan siapa yang menyerah.

Dalam sesi ini, kita akan mengeksplorasi mengapa The Great Awakening harus direbut—mengapa menunggu adalah strategi yang tidak hanya naif, tetapi juga berbahaya. Kita akan membongkar ilusi bahwa "segalanya akan baik-baik saja dengan sendirinya," mengidentifikasi siapa yang diuntungkan oleh kepasifan kita, dan merumuskan apa artinya "merebut" kebangkitan dalam praktik—di tingkat individu, institusional, dan sosial.

Ilusi Determinisme

Salah satu pencapaian ideologis paling efektif dari kapitalisme teknologi kontemporer adalah naturalisasi dari arah perkembangan teknologi. Kita telah dibiasakan untuk berpikir bahwa teknologi berkembang menurut logikanya

sendiri—bahwa "inovasi" adalah kekuatan alam yang tidak bisa dihentikan, bahwa "disrupsi" adalah keniscayaan yang harus kita terima, dan bahwa satu-satunya pilihan yang tersedia adalah beradaptasi atau punah. Narasi ini—yang diperkuat oleh iklan, media, dan bahkan kebijakan pemerintah—memiliki efek yang sangat kuat: ia melumpuhkan agensi. Jika masa depan sudah ditentukan, untuk apa berjuang? Jika AI akan mengambil alih pendidikan bagaimanapun juga, untuk apa repot-repot memikirkan etika, zonasi, atau Hak Veto?

Inilah yang oleh para pemikir kritis disebut sebagai determinisme teknologis—pandangan bahwa teknologi berkembang menurut logika internalnya sendiri yang tidak bisa diintervensi oleh manusia. Andrew Feenberg, yang telah kita bahas dalam Bab 5, menghabiskan sebagian besar karier intelektualnya untuk melawan pandangan ini. Dalam *Questioning Technology* (1999), Feenberg berargumen bahwa determinisme teknologis bukanlah deskripsi yang akurat tentang bagaimana teknologi berkembang; ia adalah ideologi—sebuah sistem kepercayaan yang melayani kepentingan mereka yang diuntungkan oleh status quo. "Determinisme teknologis," tulis Feenberg, "adalah senjata ideologis yang digunakan untuk membungkam pertanyaan tentang alternatif-alternatif dalam desain dan penggunaan teknologi. Jika teknologi berkembang menurut logikanya sendiri, maka tidak ada gunanya mempertanyakan arahnya—kita hanya bisa beradaptasi."

Dalam konteks pendidikan, ilusi determinisme ini memiliki konsekuensi yang sangat nyata. Setiap kali seorang administrator sekolah berkata, "Kita harus mengadopsi AI karena semua orang melakukannya," ia sedang menyerah pada determinisme. Setiap kali seorang guru berkata, "Tidak ada gunanya melawan, mesin akan menggantikan kita," ia sedang menyerah pada determinisme. Setiap kali seorang pembuat kebijakan berkata, "Kita tidak bisa mengatur AI karena teknologinya berkembang terlalu cepat," ia sedang menyerah pada determinisme—dan, dalam prosesnya, menyerahkan kekuasaan kepada mereka yang mengendalikan teknologi itu.

Menunggu—dalam pengertian membiarkan segala sesuatu berjalan "secara alami"—bukanlah sikap netral. Ia adalah bentuk kepasrahan yang secara aktif memperkuat status quo. Ketika kita menunggu, kita memberi ruang bagi kekuatan-kekuatan yang sudah dominan—perusahaan teknologi besar, logika pasar yang tidak diatur, insentif jangka pendek—untuk terus membentuk arah perkembangan AI dalam pendidikan. Hasilnya, sebagaimana telah kita lihat dalam Bab 18 tentang apartheid pendidikan, bukanlah keseimbangan yang harmonis; ia adalah stratifikasi yang semakin tajam, ketimpangan yang semakin dalam, dan dehumanisasi yang semakin parah.

Hannah Arendt, dalam studinya tentang kejahatan dalam rezim Nazi, memperkenalkan konsep yang sangat relevan di sini: banality of evil—kejahatan yang muncul bukan dari niat jahat yang luar biasa, tetapi dari ketidakmampuan untuk berpikir secara kritis dan mengambil tanggung jawab. "Kejahatan terbesar di dunia," tulis Arendt, "adalah kejahatan yang dilakukan oleh bukan-siapa-siapa—

oleh orang-orang yang menolak untuk menjadi seseorang." Dalam konteks kita, kejahatan The Great Silencing tidak memerlukan konspirator jahat. Ia hanya memerlukan orang-orang yang menolak untuk berpikir, menolak untuk bertanya, menolak untuk melawan—dan sebagai gantinya memilih untuk menunggu, berharap bahwa segalanya akan baik-baik saja dengan sendirinya.

Siapa yang Diuntungkan oleh Kepasifan Kita?

Jika kita menerima bahwa menunggu bukanlah sikap netral, maka pertanyaan berikutnya adalah: siapa yang diuntungkan oleh kepasifan kita? Jawabannya, secara singkat, adalah mereka yang sudah berkuasa.

Perusahaan teknologi besar—Google, Microsoft, OpenAI, Meta, dan para pesaing mereka—memiliki kepentingan yang sangat besar dalam memastikan bahwa integrasi AI ke dalam pendidikan terjadi tanpa hambatan regulasi yang berarti, tanpa standar etis yang ketat, dan tanpa partisipasi demokratis yang luas. Setiap pagar etis yang kita bangun—setiap persyaratan transparansi, setiap mekanisme Human-in-the-Loop, setiap perlindungan Kedaulatan Data—adalah biaya bagi mereka, baik secara finansial maupun dalam hal fleksibilitas operasional. Semakin lama kita menunggu untuk membangun pagar-pagar ini, semakin dalam akar dari praktik-praktik yang tidak bertanggung jawab, dan semakin sulit—secara politis dan teknis—untuk mencabutnya nanti.

Dalam *The Age of Surveillance Capitalism* (2019), Shoshana Zuboff mendokumentasikan bagaimana perusahaan-perusahaan teknologi secara sistematis bekerja untuk menciptakan kondisi di mana ekstraksi data dan manipulasi perilaku menjadi normal, tak terlihat, dan tak terhindarkan. Strategi mereka bukanlah konspirasi rahasia, melainkan operasi di ruang terbuka: melobi untuk regulasi yang lemah, membingkai privasi sebagai "biaya yang harus dibayar" untuk layanan gratis, dan menaturalisasi kehadiran mereka dalam setiap aspek kehidupan—termasuk pendidikan. Zuboff menyebut ini sebagai "kudeta tanpa pemberontakan"—pengambilalihan kekuasaan yang terjadi bukan melalui kekerasan, tetapi melalui kepasrahan.

Dalam konteks Indonesia, situasinya bahkan lebih rentan. Sebagai negara berkembang dengan populasi besar dan infrastruktur digital yang masih dalam tahap pembangunan, Indonesia adalah pasar yang sangat menguntungkan bagi vendor ed-tech global. Tanpa regulasi yang kuat—tanpa standar interoperabilitas, tanpa persyaratan transparansi algoritmik, tanpa perlindungan Kedaulatan Data—Indonesia berisiko menjadi ladang ekstraksi data yang menguntungkan perusahaan asing sementara siswa dan guru di dalam negeri menerima versi termurah dan paling terbatas dari teknologi itu. Kepasifan kita—kepasifan pemerintah, kepasifan institusi pendidikan, kepasifan kita sebagai warga negara—adalah undangan terbuka bagi bentuk baru kolonialisme digital.

Apa Artinya "Merebut" Kebangkitan?

Jika menunggu adalah bentuk kepasrahan yang berbahaya, lalu apa artinya "merebut" kebangkitan? Kata "merebut" sengaja dipilih—bukan "menerima," bukan "mengupayakan," bukan "berharap"—untuk menekankan bahwa The Great Awakening bukanlah hadiah yang akan diberikan oleh kekuatan-kekuatan yang ada. Ia adalah hasil dari perjuangan—perjuangan yang harus dilakukan di berbagai front secara simultan.

Pada level individu, merebut kebangkitan berarti mengambil kembali agensi dalam interaksi sehari-hari dengan teknologi. Setiap kali seorang guru menggunakan Hak Veto-nya—menolak rekomendasi AI dan membuat keputusan sendiri berdasarkan penilaian profesional—ia sedang merebut kembali otoritasnya. Setiap kali seorang siswa mematikan AI dan berpikir sendiri—meskipun lebih sulit, meskipun lebih lambat, meskipun hasilnya mungkin kurang "sempurna"—ia sedang merebut kembali kapasitas kognitifnya. Setiap kali seorang orang tua menetapkan "zona bebas teknologi" di rumah—dan bertahan meskipun anak-anaknya protes—ia sedang merebut kembali ruang untuk interaksi manusia yang autentik. Tindakan-tindakan ini, dalam isolasi, mungkin tampak kecil. Tetapi dalam akumulasinya—ketika dilakukan oleh jutaan orang—mereka menciptakan budaya tandingan (*counter-culture*) yang menantang hegemoni The Great Silencing.

Pada level institusional, merebut kebangkitan berarti membangun struktur-struktur alternatif yang mewujudkan prinsip-prinsip AI-Human Hybrid Pedagogy. Sekolah Oase yang telah kita lihat dalam Bab 21 adalah contoh dari ini—sebuah institusi yang secara sadar memilih untuk menggunakan AI secara strategis dan etis, alih-alih menyerah pada logika efisiensi maksimum. Tetapi Sekolah Oase tidak bisa tetap menjadi pengecualian. Ia harus menjadi model yang direplikasi, gerakan yang menyebar. Ini membutuhkan keberanian dari para pemimpin institusi—kepala sekolah, dekan, rektor—untuk mengatakan "tidak" pada vendor yang tidak memenuhi standar etis, untuk berinvestasi dalam pelatihan guru yang mendalam alih-alih membeli lisensi AI yang murah, untuk mendesain ulang kurikulum dan ruang belajar berdasarkan prinsip zonasi.

Pada level sosial dan politis, merebut kebangkitan berarti menuntut kebijakan yang melindungi kepentingan publik dalam integrasi AI ke pendidikan. Ini adalah perjuangan yang paling sulit, karena ia melibatkan konfrontasi langsung dengan kekuatan-kekuatan ekonomi dan politik yang sangat kuat. Tetapi ia juga adalah perjuangan yang paling penting, karena tanpa kerangka regulasi yang kuat—tanpa standar sertifikasi AI-Safe, tanpa aturan Human-Review, tanpa perlindungan Kedaulatan Data—semua tindakan individu dan institusional hanya akan menjadi oasis-oasis kecil di tengah gurun dehumanisasi yang terus meluas.

Dalam perjuangan ini, kita bisa belajar dari gerakan-gerakan sosial yang telah berhasil mengubah arah perkembangan yang tampaknya "tak terelakkan." Gerakan lingkungan, misalnya, telah berhasil—meskipun masih jauh dari cukup—

mengubah kesadaran publik tentang perubahan iklim dan memaksa pemerintah serta korporasi untuk mengambil tindakan. Gerakan hak-hak sipil telah berhasil menantang dan mengubah struktur-struktur diskriminasi yang telah berakar selama berabad-abad. Dalam setiap kasus, perubahan tidak terjadi karena "menunggu." Ia terjadi karena sekelompok orang—sering kali minoritas yang gigih—menolak untuk menerima bahwa masa depan sudah ditentukan, dan memilih untuk memperjuangkan alternatif.

Dari Pembaca Menjadi Pejuang

The Great Awakening, pada akhirnya, adalah panggilan untuk bergerak. Buku ini telah memberikan peta—fondasi etis, arsitektur proses, infrastruktur teknologi, proyeksi masa depan. Tetapi peta, sendirian, tidak pernah membawa siapa pun ke mana pun. Peta hanya berguna jika ada orang yang membacanya, mempercayainya, dan—yang paling penting—berjalan mengikutinya.

Pembaca buku ini—Anda—berada dalam posisi yang unik. Anda telah menempuh perjalanan intelektual yang panjang: dari diagnosis The Great Silencing, melalui landasan teoretis dan peta konsep, ke jurang kegagalan dan kembali lagi ke visi kebangkitan. Anda tahu lebih banyak tentang apa yang dipertaruhkan daripada 99% populasi. Dengan pengetahuan itu datang tanggung jawab. Bukan tanggung jawab untuk menjadi pahlawan—itu terlalu berat dan terlalu tidak realistis. Tetapi tanggung jawab untuk melakukan sesuatu—di mana pun Anda berada, dalam kapasitas apa pun yang Anda miliki.

Jika Anda seorang guru, mulailah dengan satu perubahan kecil di kelas Anda minggu depan. Tetapkan Zona AI-Off untuk satu sesi. Ajukan pertanyaan yang tidak bisa dijawab oleh AI. Tatap mata seorang siswa dan katakan—dengan ketulusan yang tidak bisa dipalsukan oleh mesin mana pun—"Aku bangga padamu."

Jika Anda seorang orang tua, mulailah dengan satu jam tanpa layar di rumah Anda malam ini. Baca buku bersama anak Anda. Ajukan pertanyaan yang tidak memiliki jawaban benar atau salah. Dengarkan—benar-benar dengarkan—apa yang mereka katakan.

Jika Anda seorang pembuat kebijakan, mulailah dengan satu pertanyaan yang Anda ajukan kepada vendor AI berikutnya yang datang ke kantor Anda: "Tunjukkan kepada saya bagaimana sistem Anda bisa dijelaskan kepada seorang siswa yang terkena dampak keputusannya. Tunjukkan kepada saya bagaimana data siswa dilindungi. Tunjukkan kepada saya bukti bahwa sistem Anda benar-benar meningkatkan pembelajaran, bukan hanya meningkatkan metrik."

Jika Anda seorang siswa, mulailah dengan satu pertanyaan yang Anda ajukan kepada diri sendiri sebelum bertanya kepada AI: "Apakah aku benar-benar membutuhkan bantuan untuk ini? Ataukah aku hanya menghindari kesulitan?"

Ini adalah langkah-langkah kecil. Tetapi setiap perjalanan—betapapun panjangnya—dimulai dengan langkah pertama. The Great Awakening tidak akan

terjadi dalam semalam. Ia tidak akan terjadi dengan sendirinya. Ia harus direbut—selangkah demi selangkah, di ruang kelas demi ruang kelas, di rumah demi rumah, dalam setiap pilihan yang kita buat antara kenyamanan dan pertumbuhan, antara kepasrahan dan agensi, antara membiarkan mesin menentukan siapa kita dan memilih untuk menjadi manusia sepenuhnya.

Tidak ada yang bisa melakukan ini untuk kita. Tidak ada yang akan menyelamatkan kita. Masa depan belum ditulis. Dan justru karena itu—justru karena tidak ada yang tak terelakkan—setiap pilihan yang kita buat sekarang adalah penting. Setiap suara yang kita pilih untuk nyaringkan, setiap pertanyaan yang kita pilih untuk ajukan, setiap ruang sakral yang kita pilih untuk lindungi—semuanya adalah kontribusi pada The Great Awakening. Semuanya adalah pukulan balik terhadap The Great Silencing.

Genderang telah ditabuh. Pertanyaannya sekarang bukan lagi "apa yang akan terjadi?"—melainkan "apa yang akan kita lakukan?"

Bab 24
Mendirikan Benteng Konstitusi Etis

Bab sebelumnya telah mendefinisikan The Great Awakening—tiga lapis kebangkitan, prasyarat spiritual dan kulturalnya, dan mengapa kebangkitan itu harus direbut, bukan ditunggu. Definisi itu, bagaimanapun, tetaplah abstrak selama ia tidak diterjemahkan ke dalam instrumen-instrumen konkret yang bisa diimplementasikan, ditegakkan, dan dipertahankan. Visi tanpa mekanisme adalah mimpi; mekanisme tanpa visi adalah mesin tanpa arah. Bagian ini—dan secara khusus bab ini—adalah jembatan antara visi dan mekanisme, antara apa yang kita inginkan dan bagaimana kita mewujudkannya.

Jika The Great Awakening adalah benteng yang harus kita dirikan untuk melindungi kemanusiaan di era AI, maka Konstitusi Etis adalah fondasi, dinding, dan menara pengawas dari benteng itu. Istilah "konstitusi" sengaja dipilih untuk menekankan bahwa prinsip-prinsip yang akan kita bahas bukanlah sekadar pedoman sukarela atau rekomendasi yang bisa diikuti atau diabaikan sesuai kenyamanan. Konstitusi, dalam pengertian politik dan hukum, adalah hukum tertinggi—seperangkat aturan dasar yang mengatur bagaimana kekuasaan dijalankan, bagaimana hak-hak dilindungi, dan bagaimana konflik diselesaikan. Ia tidak bisa diubah dengan mudah, dan pelanggarannya memiliki konsekuensi.

Konstitusi Etis untuk AI dalam pendidikan berfungsi dengan cara yang sama. Ia menetapkan batas-batas yang tidak bisa dilanggar—prinsip-prinsip yang harus dihormati oleh semua aktor, baik vendor teknologi, institusi pendidikan, maupun pemerintah, tanpa peduli seberapa besar godaan untuk melanggarnya demi efisiensi atau keuntungan. Tanpa batas-batas ini, AI dalam pendidikan akan terus bergerak ke arah yang kita lihat dalam Bagian Kelima: algoritma deterministik, deskilling guru, feodalisme data, dan The Great Silencing. Dengan batas-batas ini—jika ditegakkan dengan serius—kita bisa mengarahkan perkembangan AI ke arah yang mendukung human flourishing, bukan menggerogotinya.

Bab ini akan membahas empat pilar dari Konstitusi Etis. Pilar pertama—dan yang paling fundamental—adalah Hak Veto Manusia: jaminan bahwa dalam setiap keputusan yang memiliki konsekuensi signifikan bagi siswa, kata akhir ada pada manusia, bukan mesin. Pilar kedua adalah Transparansi Algoritmik dan Hak atas Penjelasan: kewajiban bahwa setiap sistem AI yang digunakan dalam pendidikan harus bisa menjelaskan keputusannya dengan cara yang bisa dipahami oleh mereka yang terkena dampaknya. Pilar ketiga adalah Kedaulatan Data sebagai Hak Fundamental Siswa: pengakuan bahwa data yang dihasilkan oleh siswa adalah milik mereka, dan harus dilindungi dengan standar tertinggi. Pilar keempat adalah Kerangka Regulasi yang Diperlukan: bukan hanya prinsip-prinsip abstrak, tetapi

mekanisme hukum dan institusional yang membuat prinsip-prinsip itu mengikat dan bisa ditegakkan.

Keempat pilar ini bukanlah ciptaan baru dari ruang hampa. Mereka adalah sintesis dari seluruh analisis yang telah kita bangun—dari peringatan Zuboff tentang kapitalisme pengawasan, dari kritik Benjamin tentang The New Jim Code, dari visi Freire tentang pendidikan yang membebaskan, dari desakan Feenberg tentang demokratisasi teknologi. Mereka adalah jawaban operasional terhadap pertanyaan-pertanyaan yang telah menghantui kita sejak awal: bagaimana kita memastikan bahwa AI menjadi alat pembebasan, bukan instrumen pembungkaman?

Hak Veto Manusia sebagai Senjata Paling Sakral Seorang Guru

Dalam bab-bab sebelumnya, kita telah berulang kali merujuk pada konsep Hak Veto Manusia—gagasan bahwa dalam setiap rantai keputusan yang melibatkan AI, harus ada titik di mana seorang manusia mengambil alih kendali dan berkata: "Saya telah meninjau rekomendasi ini. Saya memahami bagaimana ia dibuat. Dan berdasarkan penilaian profesional saya, saya memutuskan untuk menerimanya, memodifikasinya, atau menolaknya." Kini, tibalah saatnya untuk memberikan konsep ini fondasi yang lebih kokoh—untuk menjelaskan mengapa hak ini adalah "senjata paling sakral," apa dasar filosofis dan hukumnya, dan bagaimana ia harus dioperasionalkan dalam praktik.

Mengapa "sakral"? Kata ini sengaja dipilih—bukan "penting," bukan "krusial," melainkan "sakral"—untuk menandai bahwa Hak Veto Manusia bukanlah sekadar preferensi kebijakan yang bisa dinegosiasikan. Ia adalah garis terakhir pertahanan antara manusia dan mesin, antara subjek yang bisa bertanggung jawab dan algoritma yang tidak bisa. Ia adalah pernyataan bahwa dalam hubungan pendidikan—yang pada intinya adalah hubungan antara manusia—mesin tidak boleh memiliki kata akhir. Ia bisa memberi saran, ia bisa menyediakan data, ia bisa merekomendasikan. Tetapi ia tidak bisa memutuskan—tidak untuk keputusan-keputusan yang menyangkut masa depan seorang siswa, tidak untuk keputusan-keputusan yang memiliki konsekuensi yang tidak bisa ditarik kembali.

Dasar filosofis dari Hak Veto Manusia terletak pada apa yang oleh para filsuf moral disebut sebagai kesenjangan tanggung jawab (*responsibility gap*). Konsep ini, yang telah kita singgung dalam Bab 10, merujuk pada situasi di mana keputusan dibuat, konsekuensi terjadi, tetapi tidak ada yang benar-benar bisa dimintai pertanggungjawaban. Sistem AI—betapapun canggihnya—bukanlah agen moral. Ia tidak memiliki kesadaran, tidak memiliki hati nurani, tidak bisa merasa bersalah atau menyesal. Ketika kita mendelegasikan keputusan sepenuhnya kepada AI, kita menciptakan sebuah kekosongan tanggung jawab: mesin tidak bisa bertanggung jawab, manusia yang merancangnya mungkin tidak bisa dimintai pertanggungjawaban karena mereka tidak membuat keputusan spesifik itu, dan manusia yang "mengoperasikan" sistem mungkin tidak bisa

dimintai pertanggungjawaban karena mereka hanya "mengikuti rekomendasi." Dalam kekosongan ini, mereka yang paling rentan—siswa yang terkena dampak keputusan—tidak memiliki siapa pun untuk dimintai pertanggungjawaban.

Hak Veto Manusia menutup kesenjangan ini. Ia menegaskan bahwa dalam setiap keputusan signifikan yang mempengaruhi kehidupan seorang siswa, harus ada seorang manusia yang bisa ditunjuk—seseorang yang namanya bisa disebut, yang bisa dimintai penjelasan, yang bisa bertanggung jawab. Manusia ini—biasanya seorang guru, tetapi bisa juga kepala sekolah, komite, atau pejabat lain yang relevan—memiliki wewenang untuk mengatakan "tidak" pada rekomendasi AI, dan dengan wewenang itu datang tanggung jawab. Ia tidak bisa bersembunyi di balik mesin. Ia harus berdiri di depan keputusannya dan berkata: "Ini adalah keputusan saya. Saya bertanggung jawab."

Dasar hukum dari Hak Veto Manusia bisa ditemukan—atau setidaknya, bisa dibangun—di atas fondasi hak asasi manusia yang sudah diakui secara universal. Hak atas pendidikan, sebagaimana dijamin dalam Pasal 26 Deklarasi Universal Hak Asasi Manusia dan Pasal 13 Kovenan Internasional tentang Hak Ekonomi, Sosial, dan Budaya, bukan hanya hak untuk "mengakses sekolah." Ia adalah hak untuk berkembang secara penuh sebagai manusia—dan perkembangan semacam itu tidak bisa sepenuhnya didelegasikan kepada mesin. Demikian pula, hak untuk tidak menjadi subjek dari keputusan yang sepenuhnya otomatis—yang sudah mulai diakui dalam kerangka hukum seperti Pasal 22 GDPR di Eropa—memberikan dasar untuk menuntut bahwa keputusan-keputusan penting tentang individu harus melibatkan peninjauan manusia.

Dalam praktiknya, Hak Veto Manusia harus dioperasionalkan melalui beberapa mekanisme yang saling melengkapi. Pertama, kejelasan yurisdiksi: harus jelas keputusan-keputusan mana yang tunduk pada Hak Veto. Tidak semua keputusan—keputusan kecil seperti rekomendasi soal latihan tambahan mungkin tidak memerlukan peninjauan manusia. Tetapi keputusan-keputusan yang memiliki konsekuensi signifikan—penempatan di jalur remedial atau akselerasi, rekomendasi untuk program khusus, penilaian yang mempengaruhi kelulusan atau penerimaan—harus secara eksplisit ditetapkan sebagai "keputusan dengan Hak Veto." Kedua, prosedur yang jelas: harus ada mekanisme formal untuk menjalankan Hak Veto—bagaimana seorang guru mendokumentasikan penolakannya, kepada siapa ia melaporkan, dan bagaimana keputusan itu dikomunikasikan kepada siswa dan orang tua. Ketiga, perlindungan institusional: guru yang menggunakan Hak Veto-nya dengan itikad baik harus dilindungi dari konsekuensi negatif. Seorang guru yang menolak rekomendasi AI dan kemudian terbukti salah tidak boleh dihukum lebih berat daripada guru yang menerima rekomendasi AI dan juga terbukti salah—karena dalam kedua kasus, yang penting adalah bahwa keputusan dibuat dengan itikad baik berdasarkan penilaian profesional.

Pada akhirnya, Hak Veto Manusia adalah penegasan bahwa pendidikan tetap merupakan usaha manusia. Bahwa di tengah semua kecanggihan algoritma, di

tengah semua godaan untuk mendelegasikan keputusan kepada mesin yang tidak pernah lelah dan tidak pernah emosional, kita memilih untuk mempertahankan sentralitas manusia. Bukan karena manusia sempurna—kita tahu betul bahwa manusia bisa salah, bisa bias, bisa gagal. Tetapi justru karena manusia bisa salah, mereka juga bisa bertanggung jawab, bisa belajar, bisa memperbaiki diri. Mesin tidak bisa melakukan semua itu. Dan dalam ketidakmampuan itulah letak alasan paling fundamental mengapa kata akhir harus tetap pada kita.

Transparansi Algoritmik dan Hak atas Penjelasan

Jika Hak Veto Manusia adalah jantung dari Konstitusi Etis—memastikan bahwa keputusan akhir selalu berada di tangan manusia—maka transparansi algoritmik dan hak atas penjelasan adalah saraf yang memungkinkan jantung itu berfungsi. Tanpa transparansi, Hak Veto hanyalah ilusi. Bagaimana seorang guru bisa membuat keputusan yang terinformasi tentang apakah akan menerima atau menolak rekomendasi AI, jika ia tidak memahami bagaimana rekomendasi itu dibuat? Bagaimana seorang siswa bisa menantang keputusan yang merugikannya, jika ia tidak diberi tahu alasan di balik keputusan itu? Bagaimana orang tua bisa memercayai sistem pendidikan yang semakin banyak menggunakan AI, jika sistem itu beroperasi sebagai kotak hitam yang tidak bisa dilihat ke dalamnya?

Pertanyaan-pertanyaan ini membawa kita pada pilar kedua dari Konstitusi Etis: kewajiban bahwa setiap sistem AI yang digunakan dalam pendidikan harus transparan—harus bisa dijelaskan, diaudit, dan dipertanggungjawabkan. Ini bukanlah tuntutan yang berlebihan atau utopis. Ia adalah prasyarat minimal untuk keadilan prosedural dalam konteks di mana keputusan-keputusan yang mempengaruhi kehidupan siswa semakin banyak dibuat oleh mesin.

Masalah Kotak Hitam

Untuk memahami urgensi dari transparansi algoritmik, kita perlu memahami terlebih dahulu sifat dari masalah yang kita hadapi. Sebagian besar sistem AI kontemporer yang paling canggih—terutama yang berbasis *deep learning*—beroperasi sebagai apa yang oleh para peneliti disebut sebagai kotak hitam (*black box*). Istilah ini bukanlah metafora longgar. Ia merujuk pada fakta teknis bahwa dalam jaringan saraf dengan jutaan atau miliaran parameter, hubungan antara input dan output menjadi begitu kompleks sehingga tidak mungkin—bahkan bagi para insinyur yang merancangnya—untuk melacak secara persis mengapa sistem menghasilkan output tertentu dari input tertentu.

Frank Pasquale, dalam *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information* (2015), memberikan analisis yang tajam tentang bahaya dari sistem yang *opaque* ini. Meskipun fokusnya bukan pada pendidikan secara spesifik, argumennya tentang bagaimana kotak hitam algoritmik mengikis akuntabilitas dan memperkuat ketidaksetaraan memiliki relevansi langsung. "Otoritas semakin diekspresikan melalui algoritma," tulis Pasquale (2015, p. 8), "dan algoritma itu

sendiri semakin tidak bisa diteliti. Kita hidup dalam masyarakat kotak hitam—satu di mana keputusan-keputusan penting tentang kehidupan kita dibuat oleh sistem yang tidak bisa kita lihat ke dalamnya, tidak bisa kita pahami, dan tidak bisa kita tantang."

Dalam pendidikan, di mana keputusan-keputusan itu bisa membentuk lintasan hidup seseorang secara permanen—menentukan apakah seorang siswa ditempatkan di jalur remedial atau akselerasi, apakah ia direkomendasikan untuk program khusus, apakah ia dianggap "berbakat" atau "bermasalah"—ketidakmampuan untuk meneliti dan menantang adalah masalah yang sangat serius. Seorang siswa yang ditolak dari program akselerasi berdasarkan rekomendasi AI berhak tahu mengapa. Seorang guru yang dashboard-nya menunjukkan bahwa seorang siswa "berisiko tinggi" untuk putus sekolah berhak tahu atas dasar apa prediksi itu dibuat. Tanpa penjelasan, keputusan-keputusan ini bukan hanya tidak akuntabel; mereka juga tidak adil, karena mereka menempatkan individu dalam posisi di mana mereka tidak bisa memahami—dan karena itu tidak bisa menantang—keputusan yang mempengaruhi hidup mereka.

Dua Pendekatan terhadap Explainable AI

Untuk mengatasi masalah kotak hitam, para peneliti dalam bidang Explainable AI (XAI) telah mengembangkan berbagai pendekatan. Secara garis besar, pendekatan-pendekatan ini bisa dibagi menjadi dua kategori: post-hoc explainability dan inherently interpretable models.

Pendekatan pertama—*post-hoc explainability*—berusaha merekonstruksi alasan-alasan di balik keputusan AI setelah keputusan itu dibuat. Dua teknik yang paling dikenal dalam kategori ini adalah LIME (Local Interpretable Model-agnostic Explanations) yang diperkenalkan oleh Ribeiro, Singh, dan Guestrin (2016), dan SHAP (SHapley Additive exPlanations) yang dikembangkan oleh Lundberg dan Lee (2017). LIME bekerja dengan cara menciptakan model sederhana yang bisa diinterpretasi di sekitar prediksi spesifik yang ingin dijelaskan—pada dasarnya, ia bertanya: "Jika kita hanya melihat area kecil di sekitar keputusan ini, faktor-faktor apa yang paling mempengaruhinya?" SHAP, di sisi lain, menggunakan konsep dari teori permainan kooperatif untuk mengalokasikan "kontribusi" dari setiap fitur terhadap prediksi tertentu.

Kedua teknik ini sangat berguna, tetapi mereka memiliki keterbatasan yang perlu diakui secara jujur. *Post-hoc explanations*, pada dasarnya, adalah aproksimasi—mereka mencoba menjelaskan apa yang mungkin terjadi di dalam kotak hitam, tetapi mereka tidak benar-benar membuka kotak itu. Ada kemungkinan—dan dalam beberapa kasus, ada bukti—bahwa penjelasan yang dihasilkan oleh teknik-teknik ini bisa menyesatkan, terutama jika digunakan oleh orang yang tidak memahami keterbatasannya. Cynthia Rudin, seorang profesor di Duke University dan salah satu peneliti terkemuka dalam bidang ini, telah secara vokal mengkritik ketergantungan pada penjelasan *post-hoc* untuk keputusan-keputusan berisiko

tinggi. Dalam artikelnya yang provokatif "Stop Explaining Black Box Machine Learning Models for High Stakes Decisions and Use Interpretable Models Instead" (2019), Rudin berargumen bahwa untuk keputusan-keputusan yang memiliki konsekuensi besar—seperti peradilan pidana, diagnosis medis, dan, saya akan menambahkan, pendidikan—ketergantungan pada penjelasan *post-hoc* dari kotak hitam adalah strategi yang cacat secara fundamental.

Pendekatan kedua—*inherently interpretable models*—menawarkan alternatif. Alih-alih mencoba menjelaskan kotak hitam setelah fakta, pendekatan ini menggunakan model yang, sejak awal, dirancang untuk bisa dipahami oleh manusia. Model-model seperti pohon keputusan (*decision trees*), sistem berbasis aturan (*rule-based systems*), atau regresi linier sederhana mungkin tidak selalu memiliki akurasi setinggi jaringan saraf yang kompleks dengan jutaan parameter. Tetapi mereka memiliki keunggulan yang sangat signifikan: transparansi. Ketika sebuah pohon keputusan membuat klasifikasi, ia bisa menunjukkan dengan tepat urutan aturan yang menghasilkan klasifikasi itu. Tidak perlu aproksimasi, tidak perlu rekonstruksi *post-hoc*. Jalur dari input ke output bisa ditelusuri, dijelaskan, dan—jika perlu—dipertanyakan.

Untuk konteks pendidikan, argumen Rudin memiliki implikasi yang mendalam. Jika kita menerima premisnya—bahwa untuk keputusan-keputusan berisiko tinggi, kita harus menggunakan model yang dapat diinterpretasi secara inheren—maka ini berarti bahwa desain sistem AI untuk pendidikan harus, sejak awal, memprioritaskan interpretabilitas sebagai persyaratan fundamental, bukan sebagai tambahan opsional. Tentu saja, ini mungkin berarti menerima sedikit pengorbanan dalam akurasi prediktif. Tetapi dalam konteks di mana keputusan yang salah bisa memiliki dampak traumatis pada kehidupan seorang siswa, dan di mana kepercayaan adalah fondasi dari seluruh proses, pengorbanan itu mungkin sepadan—bahkan perlu.

Hak atas Penjelasan sebagai Hak Fundamental

Transparansi algoritmik, dalam pengertian yang paling bermakna, melampaui sekadar menyediakan penjelasan teknis. Ia mencakup apa yang oleh para ahli hukum dan etika disebut sebagai hak atas penjelasan (*right to explanation*): hak individu untuk mendapatkan penjelasan yang bermakna tentang keputusan yang dibuat oleh sistem otomatis yang mempengaruhi mereka. Hak ini bukan sekadar tambahan yang menyenangkan; ia adalah komponen integral dari keadilan prosedural.

Dalam tradisi hukum dan filsafat moral, kemampuan untuk memberikan alasan bagi keputusan yang mempengaruhi orang lain adalah salah satu ciri paling mendasar dari tindakan yang adil. Ketika seorang hakim menjatuhkan vonis, ia diwajibkan untuk menulis pertimbangan hukum yang menjelaskan alasan-alasannya. Ketika sebuah komite seleksi menolak seorang pelamar, ia diharapkan untuk memberikan umpan balik yang memungkinkan pelamar itu memahami kekurangannya. Bahkan dalam interaksi sehari-hari yang jauh kurang formal,

kita mengakui bahwa ada sesuatu yang tidak adil—bahkan menghina—dalam mengatakan kepada seseorang, "Saya memutuskan sesuatu tentang kamu, tapi saya tidak akan memberitahu kamu alasannya."

Dalam konteks AI dan pendidikan, hak atas penjelasan memiliki beberapa dimensi yang saling terkait. Dimensi pertama adalah hak untuk tahu bahwa keputusan dibuat oleh AI. Ini mungkin terdengar sepele, tetapi dalam banyak sistem kontemporer, siswa dan orang tua bahkan tidak tahu bahwa keputusan yang mempengaruhi mereka dibuat—atau direkomendasikan—oleh mesin. Mereka menerima penempatan di jalur tertentu, rekomendasi untuk program khusus, atau diagnosis kesulitan belajar tanpa pernah diberi tahu bahwa semua ini berasal dari algoritma. Transparansi dimulai dengan pengakuan: siswa dan orang tua harus tahu—secara eksplisit, bukan tersembunyi dalam istilah layanan yang panjang dan tidak terbaca—ketika AI sedang digunakan untuk membuat keputusan tentang mereka.

Dimensi kedua adalah hak untuk memahami logika di balik keputusan. Ini lebih dari sekadar "AI yang memutuskan." Siswa dan orang tua berhak tahu faktor-faktor apa yang mempengaruhi keputusan, bagaimana faktor-faktor itu ditimbang, dan apa yang bisa mereka lakukan jika mereka tidak setuju dengan keputusan itu. Penjelasan harus disampaikan dalam bahasa yang bisa dipahami oleh orang awam—bukan dalam jargon teknis yang hanya bisa dimengerti oleh insinyur. Seorang siswa yang diberi tahu bahwa ia "direkomendasikan untuk jalur vokasi berdasarkan analisis pola belajar" berhak bertanya: "Pola belajar yang mana? Apa yang bisa saya lakukan untuk mengubah rekomendasi ini? Apakah ada jalur lain yang tersedia?"

Dimensi ketiga adalah hak untuk menantang dan mendapatkan peninjauan manusia. Transparansi tidak berhenti pada penjelasan; ia harus membuka jalan untuk banding. Siswa yang terkena dampak keputusan AI harus memiliki akses ke mekanisme yang memungkinkan mereka untuk menantang keputusan itu—bukan kepada AI yang membuatnya, tetapi kepada manusia yang bisa meninjau, memodifikasi, atau membatalkannya. Ini adalah jembatan langsung antara pilar transparansi dan pilar Hak Veto Manusia yang telah kita bahas di sesi sebelumnya.

Mengoperasionalkan Transparansi

Mewujudkan transparansi algoritmik dalam praktik membutuhkan lebih dari sekadar deklarasi prinsip. Ia membutuhkan standar teknis, mekanisme audit, dan konsekuensi hukum untuk ketidakpatuhan.

Pada level teknis, setiap sistem AI yang digunakan dalam pendidikan harus dilengkapi dengan apa yang bisa disebut sebagai "label nutrisi algoritmik" (*algorithmic nutrition label*)—sebuah dokumen yang, dalam bahasa yang bisa dipahami oleh guru, siswa, dan orang tua, menjelaskan: data apa yang digunakan untuk melatih sistem; bagaimana sistem membuat keputusan; apa keterbatasannya; bagaimana sistem diuji untuk bias; dan di mana pengguna bisa mendapatkan

informasi lebih lanjut atau mengajukan keluhan. Konsep "label nutrisi" ini, yang diusulkan oleh berbagai peneliti dan advokat, mengadopsi logika dari label nutrisi pada makanan: konsumen berhak tahu apa yang mereka "konsumsi," dan informasi itu harus disajikan dalam format yang standar dan mudah dibandingkan.

Pada level audit, harus ada mekanisme untuk verifikasi independen. Tidak cukup bagi vendor untuk "mengklaim" bahwa sistem mereka transparan; klaim itu harus bisa diverifikasi oleh pihak ketiga yang tidak memiliki konflik kepentingan. Audit ini harus mencakup tidak hanya akurasi teknis dari penjelasan yang diberikan, tetapi juga dampak sistem terhadap kelompok-kelompok yang berbeda—apakah ia secara sistematis merugikan siswa dari latar belakang tertentu? Apakah ia memperkuat ketidaksetaraan yang sudah ada? Hasil audit harus dipublikasikan—setidaknya dalam bentuk ringkasan—sehingga publik bisa menilai sendiri.

Pada level hukum, harus ada konsekuensi untuk ketidakpatuhan. Sistem yang tidak bisa atau tidak mau memberikan penjelasan yang memadai tidak boleh digunakan untuk keputusan-keputusan yang memiliki konsekuensi signifikan. Vendor yang secara sistematis melanggar standar transparansi harus menghadapi sanksi—denda, larangan dari kontrak publik, atau dalam kasus yang ekstrem, pencabutan izin operasi. Tanpa konsekuensi, prinsip-prinsip hanyalah saran—dan saran, sebagaimana telah kita lihat berulang kali, tidak akan diikuti ketika ia bertentangan dengan insentif ekonomi.

Pada akhirnya, transparansi algoritmik dan hak atas penjelasan bukanlah tujuan pada dirinya sendiri. Mereka adalah prasyarat instrumental untuk nilai-nilai yang lebih fundamental. Mereka adalah prasyarat untuk keadilan—karena tanpa transparansi, bias dan diskriminasi tidak bisa dideteksi dan dikoreksi. Mereka adalah prasyarat untuk akuntabilitas—karena tanpa transparansi, tidak ada yang bisa dimintai pertanggungjawaban. Mereka adalah prasyarat untuk kepercayaan—karena tanpa transparansi, guru, siswa, dan orang tua tidak akan pernah bisa memercayai sistem yang mempengaruhi hidup mereka. Mereka adalah prasyarat untuk pembelajaran—karena penjelasan yang baik tidak hanya memberi tahu *apa* keputusannya, tetapi juga *mengapa*, dan dengan demikian membantu siswa dan guru belajar dari proses itu sendiri.

Pilar transparansi ini, bersama dengan pilar Hak Veto Manusia, membentuk fondasi yang saling memperkuat. Hak Veto tanpa transparansi adalah tindakan buta: manusia membuat "keputusan" tanpa benar-benar memahami apa yang mereka putuskan. Transparansi tanpa Hak Veto adalah jendela ke dalam mesin yang tidak bisa diubah: kita bisa melihat bagaimana keputusan dibuat, tetapi kita tidak bisa melakukan apa pun untuk memperbaikinya jika keputusan itu salah. Hanya bersama-sama—manusia yang memiliki wewenang untuk memutuskan, dan sistem yang transparan yang memungkinkan keputusan itu dibuat secara terinformasi—kedua pilar ini bisa berfungsi sebagaimana mestinya.

Namun, fondasi ini masih belum lengkap. Ada pilar ketiga yang sama pentingnya, yang berkaitan bukan dengan bagaimana keputusan dibuat, tetapi dengan **apa** yang

mendasari semua keputusan itu: data. Data siswa—jejak digital yang ditinggalkan oleh setiap interaksi dengan sistem pendidikan—adalah bahan bakar yang menggerakkan seluruh mesin AI. Siapa yang memiliki data itu? Bagaimana data itu dikumpulkan, disimpan, dan digunakan? Pertanyaan-pertanyaan ini membawa kita pada pilar ketiga dari Konstitusi Etis: Kedaulatan Data sebagai Hak Fundamental Siswa.

Kedaulatan Data sebagai Hak Fundamental Siswa

Jika Hak Veto Manusia menjawab pertanyaan tentang siapa yang memutuskan, dan Transparansi Algoritmik menjawab pertanyaan tentang bagaimana keputusan itu dibuat dan dijelaskan, maka pilar ketiga dari Konstitusi Etis menjawab pertanyaan yang bahkan lebih fundamental: siapa yang memiliki dan mengendalikan bahan bakar yang menggerakkan seluruh mesin ini? Bahan bakar itu adalah data—data tentang apa yang diketahui siswa, apa yang tidak mereka ketahui, bagaimana mereka belajar, di mana mereka mengalami kesulitan, apa yang memotivasi mereka, apa yang membuat mereka cemas. Data tentang proses kognitif, afektif, dan bahkan—dalam sistem yang lebih invasif—fisiologis dari jutaan anak dan remaja yang sedang dalam proses menjadi manusia.

Pilar ketiga ini adalah Kedaulatan Data: prinsip bahwa data yang dihasilkan oleh siswa dalam proses pendidikan adalah milik mereka—atau, dalam kasus anak di bawah umur, milik orang tua atau wali mereka sebagai penjaga kepentingan mereka—dan harus diperlakukan dengan tingkat perlindungan yang setara dengan aset paling berharga lainnya. Prinsip ini adalah respons langsung terhadap ancaman yang telah kita identifikasi dalam bab-bab sebelumnya, terutama Bab 18 tentang Feodalisme Data dan Apartheid Pendidikan. Ia adalah pernyataan tegas bahwa dalam ekosistem pendidikan yang semakin didigitalisasi, data bukanlah komoditas yang bisa diekstraksi oleh siapa pun yang memiliki akses ke server; ia adalah ekstensi digital dari diri siswa, dan perlindungannya adalah perlindungan terhadap integritas dan martabat manusia itu sendiri.

Mengapa Data Pendidikan Begitu Sensitif?

Untuk memahami urgensi dari Kedaulatan Data, kita perlu memahami terlebih dahulu mengapa data pendidikan adalah salah satu kategori data paling sensitif yang bisa dibayangkan. Dalam hierarki sensitivitas data, data pendidikan sering kali disejajarkan dengan data kesehatan—dan dalam beberapa hal, bahkan lebih sensitif. Data kesehatan mengungkapkan kondisi fisik dan mental seseorang pada saat tertentu. Data pendidikan, sebaliknya, mengungkapkan sesuatu yang jauh lebih menentukan: potensi masa depan.

Bayangkan sebuah sistem AI yang, berdasarkan data yang dikumpulkan sejak seorang anak berusia enam tahun—pola klik, kecepatan respons, jenis kesalahan yang dibuat, preferensi yang ditunjukkan—menyimpulkan bahwa anak itu memiliki "probabilitas rendah" untuk berhasil dalam bidang STEM. Kesimpulan ini, apakah akurat atau tidak, apakah adil atau tidak, bisa memiliki efek yang

menentukan pada lintasan hidup anak itu. Ia bisa mempengaruhi rekomendasi jalur belajar. Ia bisa mempengaruhi ekspektasi guru—dan, melalui efek Pygmalion yang didokumentasikan oleh Rosenthal dan Jacobson (1968), ekspektasi itu bisa menjadi ramalan yang terpenuhi dengan sendirinya. Ia bisa—dalam skenario yang paling mengerikan—mempengaruhi keputusan penerimaan universitas atau pemberian beasiswa di masa depan, jika data itu dibagikan ke institusi lain tanpa sepengetahuan atau persetujuan siswa.

Yang membuat data pendidikan bahkan lebih sensitif adalah bahwa ia dikumpulkan pada saat individu berada dalam kondisi paling formatif dan paling rentan. Seorang anak yang kesulitan membaca di usia tujuh tahun bukanlah orang yang sama di usia tujuh belas tahun—tetapi data tentang kesulitan itu, jika disimpan secara permanen dan digunakan tanpa konteks, bisa terus menghantuinya lama setelah ia mengatasi kesulitan itu. Dalam ekosistem AI yang tidak diatur, tidak ada "hak untuk dilupakan"—tidak ada mekanisme bagi seorang siswa untuk berkata: "Itu adalah saya di masa lalu. Saya sudah berubah. Data itu tidak lagi mewakili siapa saya sekarang."

Shoshana Zuboff, dalam *The Age of Surveillance Capitalism* (2019), memberikan kerangka yang sangat kuat untuk memahami apa yang dipertaruhkan. Meskipun fokusnya bukan pada pendidikan secara spesifik, analisisnya tentang bagaimana data perilaku diekstraksi, dikomodifikasi, dan digunakan untuk membentuk perilaku memiliki relevansi langsung. Zuboff menunjukkan bahwa dalam logika kapitalisme pengawasan, data bukanlah sekadar "dikumpulkan"; ia diekstraksi—diambil dari pengalaman hidup manusia tanpa persetujuan yang sesungguhnya, tanpa kompensasi yang adil, dan sering kali tanpa sepengetahuan mereka yang datanya diambil. Data ini kemudian digunakan bukan untuk melayani mereka yang menghasilkannya, melainkan untuk memprediksi dan membentuk perilaku mereka—untuk menjual prediksi tentang apa yang akan mereka lakukan kepada pihak-pihak yang bersedia membayar.

Dalam konteks pendidikan, logika ini memiliki manifestasi yang sangat konkret dan sangat meresahkan. Platform ed-tech yang digunakan oleh sekolah mengumpulkan data tentang siswa—data yang, dalam banyak kasus, jauh lebih kaya dan lebih intim daripada data yang dikumpulkan oleh platform konsumen. Data ini bisa mencakup tidak hanya jawaban benar dan salah, tetapi juga pola klik, durasi perhatian, gaya belajar, bahkan—dalam sistem yang dilengkapi dengan kamera dan mikrofon—ekspresi wajah dan nada suara. Pertanyaannya adalah: siapa yang memiliki data ini? Untuk tujuan apa ia digunakan? Dan siapa yang mengawasi penggunaannya?

Dimensi-Dimensi Kedaulatan Data

Kedaulatan data, sebagai prinsip etis dan hukum, memiliki beberapa dimensi yang saling terkait. Masing-masing dimensi ini memiliki implikasi kebijakan yang konkret dan harus dioperasionalkan melalui mekanisme yang jelas.

Dimensi pertama adalah kepemilikan dan kontrol. Prinsip ini menyatakan bahwa data yang dihasilkan oleh siswa—jejak digital dari proses belajar mereka—adalah milik mereka. Sekolah, kementerian, atau vendor teknologi mungkin memiliki lisensi untuk menggunakan data itu untuk tujuan-tujuan tertentu yang sah, terbatas, dan transparan—tetapi kepemilikan fundamental tetap berada di tangan siswa. Dari prinsip ini mengalir serangkaian hak yang lebih spesifik, yang oleh para ahli hukum sering disebut sebagai hak subjek data (*data subject rights*): hak untuk mengetahui data apa yang dikumpulkan; hak untuk mengakses data itu dalam format yang bisa digunakan; hak untuk mengoreksi data yang tidak akurat; hak untuk membatasi penggunaan data; dan—dalam kondisi tertentu—hak untuk menghapus data yang tidak lagi diperlukan atau yang pengumpulannya tidak pernah disetujui secara sah.

Dimensi kedua adalah larangan penggunaan sekunder tanpa persetujuan eksplisit. Prinsip ini menyatakan bahwa data yang dikumpulkan untuk tujuan pendidikan—untuk mendukung pembelajaran siswa, untuk memberikan umpan balik, untuk meningkatkan pengajaran—tidak boleh digunakan untuk tujuan lain tanpa persetujuan yang eksplisit, spesifik, dan dapat ditarik kembali. Tujuan lain itu bisa mencakup penjualan ke pihak ketiga, pembuatan profil komersial, iklan yang ditargetkan, atau—dalam skenario yang lebih mengerikan—penentuan kelayakan untuk asuransi, kredit, atau pekerjaan di masa depan. Larangan ini harus bersifat mutlak dan tidak bisa dinegosiasikan. Data pendidikan tidak boleh menjadi komoditas yang diperdagangkan di pasar data.

Dimensi ketiga adalah minimalisme data. Prinsip ini menyatakan bahwa hanya data yang benar-benar diperlukan untuk tujuan pendidikan yang sah yang boleh dikumpulkan, dan bahwa data itu tidak boleh disimpan lebih lama dari yang diperlukan. Minimalisme data adalah respons langsung terhadap logika yang mendominasi ekonomi digital kontemporer: logika "kumpulkan semuanya, siapa tahu nanti berguna." Dalam logika ini, setiap titik data adalah aset potensial, dan tidak mengumpulkan data adalah peluang yang hilang. Dalam pendidikan, logika ini harus ditolak secara tegas. Sebelum mengumpulkan satu titik data pun, kita harus bertanya: apakah data ini benar-benar diperlukan? Untuk tujuan apa? Apakah manfaatnya sebanding dengan risikonya? Apakah ada cara untuk mencapai tujuan yang sama dengan mengumpulkan lebih sedikit data?

Dimensi keempat—dan yang paling visioner—adalah kedaulatan data kolektif. Selama ini, perdebatan tentang data cenderung berfokus pada individu: hak individu untuk mengontrol data mereka. Tetapi data pendidikan, secara alami, adalah data relasional. Data tentang seorang siswa selalu juga merupakan data tentang guru yang mengajarnya, sekolah tempat ia belajar, dan komunitas tempat ia berasal. Dalam agregatnya, data tentang bagaimana jutaan siswa belajar—pola-pola kesulitan dan keberhasilan, kesenjangan regional, dampak dari berbagai kebijakan—adalah aset nasional yang strategis. Ia bisa digunakan untuk perencanaan pembangunan, untuk alokasi sumber daya yang lebih adil, untuk penelitian yang meningkatkan kualitas pendidikan untuk semua. Tetapi ia juga

bisa—jika jatuh ke tangan yang salah—digunakan untuk bentuk-bentuk kontrol dan manipulasi yang belum pernah terjadi sebelumnya.

Kedaulatan data kolektif berarti bahwa keputusan tentang bagaimana data agregat ini digunakan harus dibuat secara demokratis—oleh institusi-institusi yang akuntabel kepada publik, bukan oleh korporasi yang akuntabel hanya kepada pemegang saham. Ini berarti bahwa data pendidikan Indonesia—data tentang lebih dari 50 juta siswa, tentang keragaman bahasa dan budaya yang luar biasa, tentang tantangan-tantangan unik dari negara kepulauan—harus tetap berada di bawah kendali Indonesia, diatur oleh hukum Indonesia, dan digunakan untuk kepentingan rakyat Indonesia. Ini bukanlah proteksionisme sempit; ini adalah kedaulatan digital dalam pengertian yang paling fundamental.

Kedaulatan Data dalam Konteks Indonesia

Dalam konteks Indonesia, isu kedaulatan data memiliki urgensi yang khusus. Indonesia adalah negara dengan populasi terbesar keempat di dunia, dengan sistem pendidikan yang melayani lebih dari 50 juta siswa. Pasar sebesar ini adalah target yang sangat menarik bagi vendor ed-tech global. Tanpa kerangka regulasi yang kuat, data pendidikan Indonesia berisiko diekstraksi oleh perusahaan-perusahaan asing, disimpan di server di luar negeri, dan digunakan untuk tujuan-tujuan yang tidak sejalan dengan kepentingan nasional.

Indonesia telah mengambil langkah penting dengan mengesahkan Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi (UU PDP) pada tahun 2022. Undang-undang ini memberikan dasar hukum untuk banyak hak yang telah kita bahas: hak untuk mengetahui, hak untuk mengakses, hak untuk mengoreksi, hak untuk menghapus. Namun, implementasi UU ini—terutama dalam konteks pendidikan—masih membutuhkan pengembangan lebih lanjut. Diperlukan peraturan pelaksana yang secara spesifik mengatur tentang data pendidikan: standar keamanan yang harus dipenuhi oleh platform ed-tech, mekanisme persetujuan yang sesuai untuk anak di bawah umur, batasan-batasan tentang data apa yang boleh dikumpulkan dalam konteks pendidikan, dan sanksi untuk pelanggaran.

Lebih dari itu, Indonesia perlu mengembangkan **infrastruktur data pendidikan nasional** yang memungkinkan data disimpan, dikelola, dan dianalisis di dalam yurisdiksi Indonesia, oleh institusi-institusi yang akuntabel kepada publik. Ini bukanlah proyek yang murah atau mudah, tetapi ia adalah investasi yang diperlukan untuk kedaulatan digital. Tanpa infrastruktur semacam ini, Indonesia akan terus bergantung pada vendor asing untuk mengelola data pendidikannya—sebuah ketergantungan yang, dalam jangka panjang, akan mengikis kemampuan bangsa untuk memahami dan membentuk sistem pendidikannya sendiri.

Integrasi dengan Pilar-Pilar Lainnya

Kedaulatan data bukanlah pilar yang berdiri sendiri. Ia terintegrasi secara mendalam dengan pilar-pilar lain dari Konstitusi Etis. Tanpa Kedaulatan Data, Hak

Veto Manusia adalah keputusan yang dibuat dalam kegelapan—karena guru yang tidak tahu data apa yang digunakan untuk menghasilkan rekomendasi tidak bisa membuat keputusan yang sungguh-sungguh terinformasi. Tanpa Kedaulatan Data, Transparansi Algoritmik adalah jendela ke dalam mesin yang mengekstraksi sesuatu yang bukan miliknya—kita bisa melihat bagaimana keputusan dibuat, tetapi kita tidak bisa mengontrol bahan mentah yang digunakan untuk membuatnya.

Sebaliknya, Kedaulatan Data tanpa Hak Veto dan Transparansi adalah kepemilikan formal tanpa kemampuan untuk menggunakan atau melindungi apa yang dimiliki—seperti memiliki sertifikat tanah tetapi tidak memiliki peta atau pagar.

Bersama-sama, ketiga pilar ini membentuk segitiga pertahanan yang saling memperkuat. Hak Veto memastikan bahwa keputusan akhir ada pada manusia. Transparansi memastikan bahwa keputusan itu dibuat berdasarkan informasi yang bisa dipahami. Kedaulatan Data memastikan bahwa bahan bakar yang menggerakkan seluruh sistem—data siswa—dilindungi, dikendalikan, dan digunakan untuk kepentingan mereka yang menghasilkannya.

Namun, bahkan segitiga ini masih memiliki kelemahan: ia bergantung pada kepatuhan sukarela dari aktor-aktor yang terlibat. Apa yang terjadi jika vendor menolak untuk transparan? Apa yang terjadi jika institusi pendidikan mengabaikan Hak Veto? Apa yang terjadi jika data tetap diekstraksi meskipun ada larangan? Pertanyaan-pertanyaan ini membawa kita pada pilar keempat dan terakhir dari Konstitusi Etis: Kerangka Regulasi yang Diperlukan—bukan hanya prinsip-prinsip abstrak, tetapi mekanisme hukum dan institusional yang membuat prinsip-prinsip itu mengikat, bisa ditegakkan, dan memiliki konsekuensi.

Kerangka Regulasi yang Diperlukan

Tiga pilar sebelumnya—Hak Veto Manusia, Transparansi Algoritmik, dan Kedaulatan Data—adalah fondasi etis dari Konstitusi Etis. Namun, fondasi, betapapun kokohnya, tidak akan melindungi apa pun jika tidak ada dinding, atap, dan penjaga. Prinsip-prinsip etis, seindah apa pun dirumuskan, tidak akan dengan sendirinya mengikat aktor-aktor yang beroperasi dalam ekosistem AI pendidikan. Diperlukan kerangka regulasi—seperangkat aturan hukum, mekanisme penegakan, dan institusi pengawas—yang membuat prinsip-prinsip itu mengikat, bisa ditegakkan, dan memiliki konsekuensi.

Ini adalah realitas yang sering kali diabaikan oleh para pendukung pendekatan "etika sukarela" (*voluntary ethics*)—gagasan bahwa perusahaan teknologi, institusi pendidikan, dan pemerintah akan mematuhi prinsip-prinsip etis karena mereka "baik" atau karena tekanan reputasi. Sejarah regulasi teknologi—dari keselamatan penerbangan hingga keamanan pangan, dari perlindungan data hingga standar emisi—mengajarkan pelajaran yang konsisten: standar etis yang tidak ditegakkan melalui mekanisme hukum yang kredibel akan diabaikan ketika ia bertentangan

dengan insentif ekonomi atau politik**.** Kepatuhan sukarela adalah fondasi yang terlalu rapuh untuk menopang perlindungan hak-hak fundamental.

Dalam konteks AI dan pendidikan, pelajaran ini sangat relevan. Vendor ed-tech beroperasi dalam pasar yang sangat kompetitif, di mana tekanan untuk menawarkan produk yang "lebih murah," "lebih cepat," dan "lebih efisien" sangat besar. Dalam kondisi seperti ini, prinsip-prinsip seperti transparansi, minimalisme data, dan Human-in-the-Loop sering kali dilihat sebagai biaya—biaya yang mengurangi margin keuntungan, memperlambat waktu ke pasar, dan membatasi fleksibilitas operasional. Tanpa regulasi yang mengikat, vendor yang memilih untuk mematuhi standar etis yang tinggi akan berada dalam posisi kompetitif yang tidak menguntungkan dibandingkan dengan vendor yang memotong sudut-sudut etis. Pasar, dibiarkan sendiri, akan cenderung mendorong standar ke bawah—bukan ke atas.

Itulah mengapa pilar keempat dari Konstitusi Etis—Kerangka Regulasi yang Diperlukan—bukanlah tambahan opsional. Ia adalah prasyarat untuk membuat tiga pilar lainnya berfungsi. Tanpa regulasi, Hak Veto Manusia adalah hak yang ada di atas kertas tetapi tidak memiliki mekanisme untuk ditegakkan ketika dilanggar. Tanpa regulasi, transparansi algoritmik adalah permintaan yang bisa diabaikan oleh vendor dengan alasan "rahasia dagang." Tanpa regulasi, kedaulatan data adalah ilusi—karena data akan terus diekstraksi oleh mereka yang memiliki kekuasaan untuk melakukannya, tanpa konsekuensi.

Elemen-Elemen Kerangka Regulasi

Kerangka regulasi yang efektif untuk AI dalam pendidikan harus mencakup beberapa elemen yang saling terkait. Elemen-elemen ini bukanlah resep yang bisa diterapkan secara seragam di semua konteks; mereka harus disesuaikan dengan kondisi hukum, politik, dan ekonomi masing-masing negara. Tetapi sebagai prinsip umum, mereka memberikan peta tentang apa yang diperlukan.

Elemen pertama adalah sertifikasi AI-Safe yang mengikat secara hukum. Konsep ini telah kita bahas secara lebih operasional dalam Bab 14, tetapi di sini kita akan menekankan dimensi legalnya. Sertifikasi AI-Safe adalah proses di mana sistem AI diuji oleh badan independen terhadap seperangkat kriteria yang telah ditetapkan dalam regulasi—mencakup transparansi, keadilan, privasi, hak pengguna, dan validitas pedagogis—dan hanya sistem yang lulus yang diizinkan untuk digunakan dalam konteks pendidikan formal. Sertifikasi ini harus bersifat wajib, bukan sukarela. Tidak boleh ada sistem AI yang membuat keputusan tentang siswa—keputusan tentang penempatan, penilaian, atau rekomendasi—tanpa terlebih dahulu membuktikan bahwa ia memenuhi standar minimum yang ditetapkan oleh otoritas publik. Sertifikasi juga harus bersifat periodik—bukan sekali untuk selamanya—karena sistem AI bisa berubah seiring waktu, dan model yang diperbarui mungkin memiliki bias atau masalah yang tidak ada pada versi sebelumnya. Dan sertifikasi harus transparan: hasil evaluasi, termasuk keterbatasan dan area yang perlu diperbaiki, harus dipublikasikan sehingga publik bisa menilai sendiri.

Elemen kedua adalah mekanisme audit independen. Sertifikasi adalah langkah awal, tetapi ia tidak cukup. Sistem AI yang sudah bersertifikat harus diaudit secara berkala oleh pihak ketiga yang independen—bukan oleh vendor sendiri, dan bukan oleh institusi yang menggunakan sistem itu—untuk memastikan bahwa ia terus berfungsi sebagaimana mestinya. Audit ini harus mencakup tidak hanya akurasi teknis, tetapi juga dampak sistem terhadap kelompok-kelompok yang berbeda: apakah ia secara sistematis merugikan siswa dari latar belakang tertentu? Apakah ia memperkuat ketidaksetaraan yang sudah ada? Apakah rekomendasinya ditindaklanjuti dengan cara yang sesuai dengan prinsip Human-in-the-Loop? Hasil audit harus dipublikasikan, dan temuan-temuan serius harus memicu tindakan korektif—atau, dalam kasus yang ekstrem, pencabutan sertifikasi.

Elemen ketiga adalah aturan Human-Review yang dilembagakan secara hukum. Hak Veto Manusia, yang telah kita bahas sebagai pilar pertama, harus diangkat dari prinsip etis menjadi kewajiban hukum. Regulasi harus secara eksplisit menetapkan kategori-kategori keputusan yang tidak boleh dibuat sepenuhnya oleh AI tanpa peninjauan manusia—keputusan tentang penempatan di jalur pendidikan khusus, rekomendasi untuk program akselerasi atau remedial, penilaian yang mempengaruhi kelulusan atau penerimaan. Untuk setiap kategori ini, harus ada prosedur yang jelas: siapa yang bertanggung jawab untuk melakukan peninjauan, bagaimana peninjauan didokumentasikan, bagaimana keputusan akhir dikomunikasikan, dan bagaimana siswa atau orang tua bisa mengajukan banding. Harus ada jaminan hukum bahwa guru atau administrator yang melakukan peninjauan—dan yang, dalam prosesnya, mungkin menolak rekomendasi AI—dilindungi dari konsekuensi negatif, selama mereka bertindak dengan itikad baik dan berdasarkan penilaian profesional.

Elemen keempat adalah perlindungan untuk whistleblower dan pengadu. Dalam ekosistem AI yang kompleks, pelanggaran sering kali pertama kali diketahui oleh orang dalam—seorang insinyur yang menyadari bahwa algoritmanya bias, seorang guru yang menemukan bahwa data siswanya telah dibagikan tanpa izin, seorang administrator yang mencurigai bahwa vendor tidak memenuhi standar yang dijanjikan. Orang-orang ini harus dilindungi secara hukum jika mereka melaporkan pelanggaran. Tanpa perlindungan whistleblower, pelanggaran akan terus tersembunyi—bukan karena tidak ada yang tahu, tetapi karena mereka yang tahu takut untuk berbicara. Perlindungan ini harus mencakup perlindungan dari pemecatan, tuntutan hukum, atau bentuk-bentuk pembalasan lainnya.

Elemen kelima adalah sanksi yang efektif dan proporsional. Prinsip-prinsip etis tanpa konsekuensi untuk pelanggaran adalah seperti hukum tanpa penalti—ia mungkin terlihat bagus di atas kertas, tetapi tidak akan mempengaruhi perilaku. Regulasi harus menetapkan sanksi yang cukup serius untuk membuat pelanggaran menjadi tidak menguntungkan secara ekonomi. Untuk vendor, ini bisa berarti denda yang signifikan—cukup besar untuk tidak bisa dianggap sebagai "biaya operasional"—larangan dari kontrak publik, atau dalam kasus yang ekstrem,

pencabutan izin operasi. Untuk institusi pendidikan, ini bisa berarti hilangnya akreditasi atau akses ke pendanaan publik. Sanksi harus proporsional dengan tingkat pelanggaran, tetapi harus cukup kuat untuk menciptakan efek jera.

Elemen keenam adalah badan pengawas independen. Semua elemen di atas—sertifikasi, audit, penegakan—membutuhkan institusi yang bertanggung jawab untuk menjalankannya. Institusi ini harus independen dari vendor (yang memiliki kepentingan finansial) dan dari pemerintah (yang mungkin memiliki kepentingan politik). Ia harus memiliki keahlian teknis untuk memahami sistem AI yang kompleks, integritas untuk menolak tekanan dari pihak-pihak yang berkepentingan, dan sumber daya yang memadai untuk melakukan pekerjaannya secara efektif. Model untuk badan semacam ini bisa bervariasi: bisa berupa lembaga pemerintah yang independen, komisi yang terdiri dari berbagai pemangku kepentingan, atau konsorsium yang melibatkan akademisi, masyarakat sipil, dan industri. Yang penting adalah independensinya, kompetensinya, dan akuntabilitasnya kepada publik.

Konteks Indonesia: Membangun Regulasi di Tengah Keterbatasan

Bagi Indonesia, membangun kerangka regulasi yang efektif untuk AI dalam pendidikan adalah tantangan yang sangat besar. Kapasitas regulasi dan pengawasan di bidang teknologi digital masih dalam tahap perkembangan. Keahlian teknis yang diperlukan untuk mengevaluasi sistem AI secara independen masih langka—dan mereka yang memilikinya sering kali tersedot ke sektor swasta dengan gaji yang jauh lebih tinggi daripada yang bisa ditawarkan oleh pemerintah. Koordinasi antar-lembaga—Kemendikdasmen, Kemendikti, Kominfo, BRIN, BSSN, dan lainnya—masih sering menjadi hambatan birokratis. Dan, sebagaimana telah kita bahas di Bab 9, siklus kebijakan yang pendek dan kerapuhan *branding* politik mengancam keberlanjutan setiap inisiatif tata kelola.

Namun, justru karena tantangannya besar, Indonesia tidak bisa menunda. Setiap bulan, semakin banyak platform AI yang masuk ke sekolah-sekolah Indonesia—sering kali tanpa evaluasi yang memadai, tanpa transparansi tentang bagaimana mereka bekerja, dan tanpa perlindungan yang kuat untuk data siswa. Semakin lama kita menunda membangun kerangka regulasi, semakin dalam akar dari praktik-praktik yang tidak bertanggung jawab, dan semakin sulit—secara politis dan teknis—untuk mencabutnya nanti. Sebagaimana diingatkan oleh Collingridge (1980) dalam apa yang sekarang dikenal sebagai Dilema Collingridge: ketika sebuah teknologi masih baru dan belum mapan, ia relatif mudah untuk diatur—tetapi dampaknya belum sepenuhnya terlihat, sehingga sulit untuk memprediksi regulasi apa yang diperlukan. Sebaliknya, ketika dampaknya sudah jelas dan tidak bisa disangkal, regulasi menjadi sangat diperlukan—tetapi teknologi itu sudah begitu mapan, begitu tertanam dalam infrastruktur dan kepentingan ekonomi, sehingga sangat sulit untuk diubah. Kita berada dalam jendela peluang antara dua kutub dilema ini—dan jendela itu tidak akan terbuka selamanya.

Langkah-langkah yang bisa diambil Indonesia dalam jangka pendek dan menengah meliputi: pertama, memetakan lanskap—melakukan audit terhadap

platform AI yang sudah digunakan di sekolah-sekolah Indonesia untuk memahami siapa vendornya, data apa yang dikumpulkan, dan bagaimana data itu digunakan. Kedua, menetapkan standar interim—bahkan sebelum sistem sertifikasi penuh bisa dibangun, pemerintah bisa mengeluarkan "daftar putih" platform yang telah lulus evaluasi dasar dan "daftar merah" platform yang terbukti melanggar prinsip-prinsip dasar perlindungan data. Ketiga, membangun kapasitas jangka panjang—mendanai riset tentang AI dalam pendidikan di universitas-universitas Indonesia, memberikan beasiswa untuk studi di bidang AI safety dan AI ethics, dan menciptakan jalur karier di sektor publik yang cukup menarik untuk bersaing dengan sektor swasta. Keempat, mengembangkan kerangka hukum yang spesifik—peraturan pelaksana dari UU PDP yang secara khusus mengatur data pendidikan, dan undang-undang atau peraturan pemerintah yang secara spesifik mengatur penggunaan AI dalam pendidikan, mencakup sertifikasi, audit, Human-Review, dan sanksi.

Keempat pilar dari Konstitusi Etis—Hak Veto Manusia, Transparansi Algoritmik, Kedaulatan Data, dan Kerangka Regulasi—bersama-sama membentuk benteng yang harus didirikan untuk melindungi pendidikan dari The Great Silencing. Masing-masing pilar memiliki fungsi yang berbeda tetapi saling melengkapi. Hak Veto adalah jantung—memastikan bahwa keputusan akhir tetap berada di tangan manusia. Transparansi adalah saraf—memungkinkan informasi mengalir sehingga keputusan bisa dibuat secara terinformasi. Kedaulatan Data adalah darah—melindungi bahan bakar yang menggerakkan seluruh sistem. Dan Kerangka Regulasi adalah kerangka luar—memberikan struktur dan kekuatan yang membuat ketiga pilar lainnya bisa berdiri.

Benteng ini tidak akan dibangun dalam semalam. Ia membutuhkan perjuangan politik, investasi finansial, dan—yang paling penting—perubahan budaya dalam cara kita memahami hubungan antara manusia dan mesin. Tetapi ia adalah prasyarat untuk The Great Awakening yang telah kita definisikan di bab sebelumnya. Tanpa benteng ini, kebangkitan akan tetap menjadi visi yang indah tetapi tidak berdaya—seperti mimpi tentang rumah yang nyaman tanpa fondasi, dinding, atau atap.

Dengan benteng ini—jika kita berhasil mendirikannya—kita bisa melindungi ruang bagi pendidikan yang manusiawi untuk berkembang. Kita bisa memastikan bahwa AI digunakan sebagai alat untuk memperkuat kapasitas manusia, bukan untuk menggantikannya. Kita bisa menciptakan kondisi di mana guru bisa menjadi Soul Mentor, siswa bisa menjadi Co-Learner yang kritis, dan sekolah bisa menjadi Oase—bukan Kasta. Ini adalah pekerjaan yang berat, tetapi ia adalah pekerjaan yang paling penting dari zaman kita. Dan setiap kontribusi—setiap suara yang menuntut regulasi yang lebih kuat, setiap institusi yang mengadopsi standar etis yang lebih tinggi, setiap individu yang menolak untuk menyerahkan keputusannya kepada mesin—adalah batu yang ditambahkan ke benteng ini. Batu demi batu, kita bisa membangun pertahanan yang cukup kuat untuk melindungi apa yang paling berharga: kemanusiaan kita sendiri.

Bab 25
Redefinisi Profesi Guru

Di sepanjang buku ini, kita telah berulang kali kembali pada satu pertanyaan yang menjadi inti dari seluruh kegelisahan kita: apa yang tersisa dari profesi guru di era AI? Pertanyaan ini telah diajukan dalam berbagai bentuk—sebagai provokasi di awal buku, sebagai diagnosis di bagian tentang The Great Silencing, sebagai peringatan di bagian tentang deskilling kognitif, dan sebagai harapan di bagian tentang Sekolah Oase. Kini, di bagian kebangkitan, tibalah saatnya untuk memberikan jawaban yang penuh—bukan sekadar defensif ("guru tidak akan digantikan karena..."), melainkan visioner: sebuah redefinisi tentang apa artinya menjadi guru di era AI yang tidak hanya mempertahankan relevansi profesi ini, tetapi mengangkatnya ke level yang lebih tinggi dari sebelumnya.

Redefinisi ini bukanlah latihan intelektual yang steril. Ia memiliki urgensi eksistensial. Sebagaimana telah kita lihat dalam Bab 17, jika guru tidak secara aktif mendefinisikan ulang peran mereka, kekuatan-kekuatan di luar kendali mereka—logika pasar, tekanan efisiensi, vendor teknologi—akan mendefinisikannya untuk mereka. Dan definisi itu, hampir pasti, akan mereduksi guru menjadi operator mesin: seseorang yang tugas utamanya adalah memastikan bahwa siswa tetap on-task, bahwa dashboard menunjukkan metrik yang hijau, dan bahwa eskalasi dilakukan ketika algoritma mendeteksi anomali. Ini adalah masa depan yang telah kita lihat dalam surat Lia dari Sekolah Kasta 2040—sebuah masa depan di mana "guru" hadir secara fisik tetapi absen secara eksistensial.

Jalan alternatifnya—jalan yang telah kita bangun sepanjang buku ini—adalah redefinisi profesi guru di sekitar tiga peran yang saling melengkapi: Arsitek Pengalaman, Pelatih Metakognisi, dan Model Empati. Ketiga peran ini bukanlah sekadar label baru untuk pekerjaan lama. Mereka adalah cara yang secara fundamental berbeda untuk memahami apa artinya menjadi seorang pendidik—cara yang tidak hanya kompatibel dengan kehadiran AI, tetapi justru **dimungkinkan** oleh AI. Karena ketika mesin mengambil alih tugas-tugas transmisi informasi dan penilaian rutin—tugas-tugas yang selama ini menyita sebagian besar waktu dan energi guru—untuk pertama kalinya dalam sejarah pendidikan massal, guru memiliki kesempatan untuk fokus pada apa yang selalu menjadi inti dari panggilan mereka: bukan sekadar mentransfer pengetahuan, melainkan membentuk manusia.

Arsitek Pengalaman, Pelatih Metakognisi, Model Empati

Redefinisi profesi guru di era AI harus dimulai dengan pengakuan yang jujur tentang apa yang sudah tidak lagi menjadi tugas utama guru. Guru sebagai *content*

deliverer—penyampai konten—sudah mati. Atau, jika belum sepenuhnya mati, ia sedang sekarat, dan mempertahankannya dalam kondisi hidup yang dipaksakan adalah tindakan yang tidak adil—baik bagi guru, yang dipaksa berkompetisi dengan mesin dalam permainan yang tidak bisa mereka menangkan, maupun bagi siswa, yang berhak mendapatkan pengalaman belajar yang lebih kaya daripada sekadar mendengarkan ceramah yang bisa disampaikan dengan lebih personal oleh AI. Pernyataan ini mungkin terdengar keras, tetapi ini adalah konsekuensi logis dari analisis yang telah kita bangun. Jika "mengajar" didefinisikan sebagai aktivitas menyampaikan informasi dari seseorang yang tahu kepada seseorang yang belum tahu, maka AI sudah—atau segera akan—melampaui kemampuan guru manusia dalam hampir setiap aspek. AI bisa menjelaskan konsep yang sama dalam lima puluh cara berbeda. AI bisa menyesuaikan kecepatan dan gaya dengan kebutuhan individual. AI tidak pernah lelah, tidak pernah frustrasi, dan selalu tersedia.

Tetapi kematian guru sebagai *content deliverer* bukanlah akhir dari profesi guru. Ia adalah awal dari kebebasannya. Seperti ulat yang harus mati sebagai ulat agar bisa lahir sebagai kupu-kupu, profesi guru harus melepaskan identitas lamanya—identitas yang dibentuk oleh era kelangkaan informasi—agar bisa menemukan identitas barunya di era kelimpahan. Identitas baru itu, sebagaimana telah kita singgung di berbagai bagian buku ini, terdiri dari tiga peran yang saling melengkapi. Masing-masing peran ini menuntut pengembangan kapasitas-kapasitas yang tidak dimiliki oleh AI—dan, dalam banyak kasus, tidak akan pernah bisa dimiliki oleh AI—dan masing-masing peran ini mewujudkan dimensi yang berbeda dari apa artinya mendidik manusia seutuhnya.

Arsitek Pengalaman

Peran pertama dari guru yang lahir kembali di era AI adalah Arsitek Pengalaman—*Learning Architect*. Istilah ini telah kita gunakan di berbagai bagian buku ini, tetapi sekarang kita akan memberikan substansi yang lebih penuh.

Jika metafora lama untuk guru adalah "orang yang berdiri di depan kelas dan menyampaikan informasi," maka metafora baru untuk guru adalah perancang ekosistem—seseorang yang menciptakan kondisi-kondisi di mana pembelajaran yang mendalam bisa terjadi. Seperti seorang arsitek yang tidak secara langsung membangun gedung tetapi merancang struktur yang memungkinkan kehidupan berkembang di dalamnya, Arsitek Pengalaman tidak secara langsung "menyampaikan" pengetahuan kepada siswa—pekerjaan itu, dalam banyak kasus, telah diambil alih oleh AI. Sebaliknya, Arsitek Pengalaman merancang pengalaman-pengalaman belajar—proyek, tantangan, simulasi, diskusi, eksperimen—yang memungkinkan siswa untuk menemukan, mengkonstruksi, dan mengaplikasikan pengetahuan secara aktif.

Apa yang membedakan Arsitek Pengalaman dari sekadar "perancang pembelajaran" dalam pengertian tradisional—seseorang yang membuat RPP dan memilih media pembelajaran—adalah kompleksitas dan kedalaman dari apa yang

dirancang. Arsitek Pengalaman tidak hanya memikirkan konten apa yang akan dipelajari dan metode apa yang akan digunakan. Ia memikirkan seluruh ekosistem belajar: bagaimana ruang fisik dan digital dikonfigurasi (Phygital Classroom, sebagaimana telah kita bahas di Bab 14), bagaimana ritme antara Zona AI-On dan Zona AI-Off diatur (Bab 12), bagaimana penilaian diintegrasikan ke dalam proses belajar tanpa menjadi interupsi (Bab 12), bagaimana AI digunakan sebagai mitra dalam fase-fase tertentu dan dijauhkan dalam fase-fase lain, bagaimana interaksi antara siswa dirancang untuk memaksimalkan dialog dan kolaborasi.

Untuk menjalankan peran ini secara efektif, Arsitek Pengalaman membutuhkan seperangkat kompetensi yang sangat berbeda dari kompetensi yang selama ini dilatih di LPTK. Pertama, ia membutuhkan pemahaman yang mendalam tentang bagaimana manusia belajar—bukan dalam pengertian menghafal teori-teori belajar, tetapi dalam pengertian memahami dinamika kognitif, afektif, dan sosial dari proses belajar, sehingga ia bisa merancang pengalaman yang selaras dengan cara otak manusia bekerja (dan tidak bekerja). Kedua, ia membutuhkan kemampuan untuk mengintegrasikan AI secara strategis—bukan sebagai gimmick atau tambahan, tetapi sebagai komponen integral dari ekosistem belajar, dengan pemahaman yang jelas tentang apa yang bisa dan tidak bisa dilakukan oleh AI, kapan AI harus digunakan dan kapan harus dijauhkan, dan bagaimana output AI harus dievaluasi secara kritis. Ketiga, ia membutuhkan kreativitas dan keberanian untuk bereksperimen—karena merancang pengalaman belajar yang mendalam di era AI adalah wilayah yang belum dipetakan, tidak ada template yang sudah jadi, tidak ada "best practice" yang sudah mapan. Arsitek Pengalaman adalah seorang pionir, dan seperti semua pionir, ia harus bersedia mengambil risiko, belajar dari kegagalan, dan terus beradaptasi.

Pelatih Metakognisi

Peran kedua dari guru di era AI adalah Pelatih Metakognisi—seseorang yang secara sistematis membantu siswa mengembangkan kapasitas untuk merefleksikan, memonitor, dan mengatur proses berpikir mereka sendiri.

Mengapa peran ini begitu penting? Jawabannya terletak pada perubahan fundamental dalam ekologi pengetahuan yang telah kita bahas sepanjang buku ini. Di era di mana informasi selalu tersedia, di mana AI bisa memberikan jawaban instan untuk hampir setiap pertanyaan faktual, mengetahui sesuatu (dalam pengertian memiliki informasi di dalam kepala) menjadi semakin kurang penting—sementara mengetahui bagaimana cara mengetahui (dalam pengertian memahami proses berpikir sendiri, bisa mengevaluasi kualitas pemikiran sendiri, dan bisa mengambil langkah-langkah untuk memperbaikinya) menjadi semakin krusial.

Flavell (1979), yang pertama kali memperkenalkan istilah "metakognisi" ke dalam literatur psikologi, mendefinisikannya sebagai "pengetahuan dan kognisi tentang fenomena kognitif"—dengan kata lain, berpikir tentang berpikir. Metakognisi mencakup dua komponen utama: pengetahuan metakognitif (apa yang saya

ketahui tentang cara berpikir saya sendiri—kekuatan, kelemahan, strategi yang efektif untuk saya) dan regulasi metakognitif (bagaimana saya mengelola proses berpikir saya—merencanakan, memonitor, mengevaluasi). Penelitian selama empat dekade telah secara konsisten menunjukkan bahwa metakognisi adalah salah satu prediktor terkuat dari keberhasilan akademik—lebih kuat daripada IQ, lebih kuat daripada pengetahuan awal, lebih kuat daripada hampir semua variabel lain yang bisa diukur (Hattie, 2009).

Dalam ekosistem AI-Human Hybrid, Pelatih Metakognisi memainkan peran yang tidak bisa diambil alih oleh AI—bukan karena AI tidak bisa memberikan pertanyaan-pertanyaan metakognitif (ia bisa), tetapi karena pengembangan metakognisi yang sesungguhnya membutuhkan hubungan yang berkelanjutan antara pembelajar dan seseorang yang lebih berpengalaman yang bisa mengamati, mendiagnosis, dan merespons secara personal terhadap perkembangan metakognitif yang unik dari setiap individu. AI bisa menghasilkan pertanyaan reflektif generik: "Apa yang telah kamu pelajari hari ini? Strategi apa yang paling efektif?" Tetapi AI tidak bisa mengamati seorang siswa selama berminggu-minggu, memperhatikan bahwa ia cenderung menghindari jenis soal tertentu, mendekatinya dengan pertanyaan yang dirancang khusus untuk menggali alasan di balik penghindaran itu, dan kemudian membimbingnya melalui proses membangun strategi baru. Hanya manusia—dengan kapasitasnya untuk memahami konteks, nuansa, dan dinamika emosional—yang bisa melakukan ini.

Seperti seorang pelatih olahraga yang tidak hanya menyuruh atletnya "berlatih lebih keras" tetapi secara spesifik mengidentifikasi kelemahan dalam teknik, merancang latihan yang menargetkan kelemahan itu, dan memberikan umpan balik yang langsung dan personal, Pelatih Metakognisi bekerja dengan setiap siswa untuk membangun otot-otot kognitif yang spesifik: kemampuan untuk merencanakan sebelum memulai tugas, untuk memonitor pemahaman saat sedang belajar, untuk mengevaluasi hasil dan menyesuaikan strategi, untuk mengenali kapan mereka tidak mengerti dan apa yang harus dilakukan ketika itu terjadi. Ini adalah pekerjaan yang intensif, personal, dan sangat manusiawi—dan justru karena itulah ia menjadi mungkin dalam skala yang lebih luas ketika AI mengambil alih tugas-tugas yang lebih mekanis.

Model Empati

Peran ketiga dari guru di era AI adalah yang paling sulit didefinisikan, tetapi mungkin yang paling penting: Model Empati—seseorang yang melalui kehadirannya, tindakannya, dan interaksinya, mengajarkan apa artinya menjadi manusia yang peduli, yang terhubung, yang memiliki integritas.

Dalam Bab 6 tentang akar neurosains, kita telah membahas secara mendalam mengapa kehadiran manusia yang peduli bukanlah kemewahan dalam pendidikan, melainkan kebutuhan neurobiologis. Otak manusia—terutama otak yang sedang berkembang—belajar tentang emosi, tentang hubungan, tentang empati, bukan

melalui instruksi verbal, tetapi melalui pengalaman langsung berinteraksi dengan manusia lain yang menunjukkan kapasitas-kapasitas ini. Neuron cermin, resonansi limbik, komunikasi kontingen—semua mekanisme neurobiologis yang telah kita bahas—bekerja hanya dalam interaksi manusia yang autentik. Mereka tidak bisa diaktivasi oleh simulasi AI, betapapun canggihnya.

Apa artinya ini dalam praktik? Artinya bahwa di era AI, salah satu fungsi paling penting dari guru adalah menjadi manusia secara penuh di hadapan siswa. Bukan menjadi "profesional yang sempurna" yang tidak pernah menunjukkan kelemahan, keraguan, atau emosi. Justru sebaliknya: menjadi manusia yang otentik—yang bisa mengakui ketika ia tidak tahu, yang bisa menunjukkan frustrasi dan kemudian menunjukkan bagaimana ia mengatasinya, yang bisa peduli secara tulus dan menunjukkannya melalui tindakan, bukan hanya kata-kata.

Model Empati, dalam pengertian ini, adalah kurikulum tersembunyi yang menjadi terlihat. Siswa belajar tentang kejujuran intelektual bukan dari modul atau video tentang "integritas akademik," tetapi dari mengamati guru mereka sendiri mengakui kesalahan dan mengubah pikirannya. Siswa belajar tentang ketekunan bukan dari poster motivasi di dinding kelas, tetapi dari melihat guru mereka bergulat dengan masalah yang sulit dan tidak menyerah. Siswa belajar tentang empati bukan dari ceramah tentang "keterampilan sosial-emosional," tetapi dari mengalami sendiri bagaimana guru mereka merespons ketika mereka sedih, frustrasi, atau bangga. Dalam setiap interaksi, guru—sebagai Model Empati—sedang mengajarkan kemanusiaan, bukan melalui kata-kata, tetapi melalui cara ia berada di dunia.

Peran ini, tentu saja, tidak bisa diambil alih oleh AI—bukan karena AI tidak bisa mensimulasikan empati (ia bisa, dan akan semakin bisa), tetapi karena simulasi bukanlah realitas, dan siswa—pada tingkat tertentu—mengetahui perbedaannya. AI bisa mengatakan "aku peduli padamu" dengan intonasi yang sempurna, pada waktu yang tepat, dengan kata-kata yang paling menyentuh. Tetapi tidak ada subjek di balik kata-kata itu yang benar-benar peduli. Tidak ada hati yang berdebar. Tidak ada malam tanpa tidur memikirkan nasib seorang siswa. Tidak ada pengorbanan. Kepedulian yang sesungguhnya—kepedulian yang memiliki taruhan eksistensial, yang melibatkan risiko, yang bisa terluka—hanya bisa datang dari manusia. Dan justru karena itu, di era di mana simulasi kepedulian semakin canggih, kepedulian yang autentik menjadi semakin berharga, semakin langka, dan semakin penting untuk secara sadar dipelihara dan dilindungi.

Integrasi Ketiga Peran

Ketiga peran ini—Arsitek Pengalaman, Pelatih Metakognisi, Model Empati—bukanlah tiga pekerjaan terpisah yang harus dilakukan oleh tiga orang berbeda. Mereka adalah tiga dimensi dari satu profesi yang terintegrasi. Guru yang sama yang merancang proyek kolaboratif yang kompleks (sebagai Arsitek Pengalaman) juga mengamati bagaimana siswa mendekati proyek itu dan memberikan umpan

balik tentang strategi berpikir mereka (sebagai Pelatih Metakognisi), dan dalam prosesnya, menunjukkan kejujuran intelektual, ketekunan, dan kepedulian (sebagai Model Empati). Ketiga dimensi ini saling memperkuat: pengalaman belajar yang dirancang dengan baik menciptakan kesempatan untuk observasi metakognitif; observasi metakognitif yang dilakukan dengan empati membangun hubungan kepercayaan; hubungan kepercayaan memungkinkan pengalaman belajar yang lebih berani dan lebih mendalam.

Integrasi inilah yang membuat profesi guru di era AI tidak hanya bertahan, tetapi menjadi lebih penting dari sebelumnya. Karena di dunia di mana informasi berlimpah, di mana mesin bisa melakukan semakin banyak hal yang dulu hanya bisa dilakukan oleh manusia, justru kapasitas-kapasitas yang paling manusiawi—kreativitas, refleksi, empati—menjadi semakin berharga. Guru, dalam ketiga perannya, adalah penjaga dan pengembang dari kapasitas-kapasitas ini. Mereka memastikan bahwa generasi berikutnya tidak hanya tahu banyak hal, tetapi juga bisa berpikir secara mendalam, belajar secara mandiri, dan peduli secara autentik. Ini adalah panggilan yang jauh lebih tinggi—dan jauh lebih menuntut—daripada sekadar "menyampaikan materi." Tetapi justru karena itulah ia layak diperjuangkan.

Mengapa "Guru sebagai Content Deliverer" Sudah Mati

Pernyataan bahwa "guru sebagai penyampai konten sudah mati" bukanlah hiperbola yang dimaksudkan untuk memprovokasi. Ia adalah diagnosis faktual tentang realitas yang sudah terjadi—meskipun belum sepenuhnya disadari oleh sistem pendidikan kita. Untuk memahami mengapa peran ini sudah mati—dan mengapa upaya untuk mempertahankannya adalah tindakan yang sia-sia dan bahkan merugikan—kita perlu menelusuri argumen ini dari lima perspektif yang saling memperkuat.

Argumen Pertama: Ekonomi Kognitif dan Keunggulan Komparatif

Argumen pertama dan paling mendasar adalah argumen tentang keunggulan komparatif. Dalam ekonomi, prinsip keunggulan komparatif menyatakan bahwa bahkan jika satu pihak lebih baik dalam segala hal dibandingkan pihak lain, kedua belah pihak tetap diuntungkan dari spesialisasi—masing-masing fokus pada apa yang mereka lakukan *relatif* lebih baik. Prinsip ini, yang pertama kali diartikulasikan oleh David Ricardo pada abad ke-19, memiliki aplikasi langsung pada hubungan antara guru dan AI.

AI—setidaknya AI generatif kontemporer—sudah lebih baik daripada guru manusia dalam hampir semua aspek dari apa yang secara tradisional disebut sebagai "menyampaikan konten." AI bisa menjelaskan konsep dengan lebih banyak variasi, menyesuaikan penjelasan dengan tingkat pemahaman individual, memberikan contoh yang tak terbatas, dan melakukannya selama 24 jam sehari tanpa lelah. AI tidak memiliki hari buruk, tidak memiliki bias suasana hati, tidak

memiliki keterbatasan memori kerja yang membatasi kapasitasnya untuk melacak kemajuan individual dari puluhan atau ratusan siswa sekaligus.

Dalam konteks ini, mempertahankan guru sebagai penyampai konten adalah seperti mempertahankan operator telepon manual di era smartphone—sebuah pekerjaan yang dulunya esensial, tetapi sekarang telah digantikan oleh teknologi yang melakukannya dengan lebih baik, lebih cepat, dan lebih murah. Ini bukanlah penghakiman terhadap guru; ini adalah pengakuan terhadap realitas teknologis. Sama seperti kita tidak lagi mempekerjakan orang untuk menyalin buku dengan tangan sejak mesin cetak ditemukan, kita tidak bisa terus mempekerjakan guru terutama untuk menyampaikan informasi sejak AI generatif hadir.

Keunggulan komparatif guru—apa yang mereka lakukan *relatif* lebih baik daripada AI—terletak bukan pada transmisi informasi, melainkan pada dimensi-dimensi pendidikan yang telah kita identifikasi dalam sesi sebelumnya: merancang pengalaman belajar yang kompleks, membimbing perkembangan metakognitif, dan menjadi model empati yang autentik. Ini adalah pekerjaan yang tidak bisa dilakukan oleh AI—bukan karena AI kurang canggih, tetapi karena pekerjaan ini membutuhkan kehadiran subjektif yang tidak dimiliki oleh mesin. Dengan membebaskan guru dari beban transmisi informasi, AI justru memberi mereka kesempatan—untuk pertama kalinya dalam sejarah pendidikan massal—untuk fokus pada pekerjaan yang benar-benar membutuhkan keahlian manusia.

Argumen Kedua: Epistemologi Pengetahuan di Era Digital

Argumen kedua berkaitan dengan perubahan fundamental dalam sifat pengetahuan dan cara pengetahuan diakses. Model guru sebagai penyampai konten didasarkan pada epistemologi yang sudah usang: epistemologi di mana pengetahuan adalah sesuatu yang langka, tersimpan dalam buku-buku dan otak para ahli, dan harus ditransfer melalui kontak langsung. Epistemologi ini masuk akal di era sebelum internet. Ia tidak lagi masuk akal sekarang.

Siemens (2005), dalam artikelnya yang merumuskan teori connectivism, menangkap perubahan ini dengan tajam. Dalam ekologi pengetahuan kontemporer, pengetahuan tidak lagi terutama berada di dalam otak individu atau di dalam institusi; ia tersebar dalam jaringan global yang luas, terus berubah, dan bisa diakses dalam hitungan detik. Dalam kondisi seperti ini, "mengetahui" bukan lagi tentang memiliki informasi di dalam kepala; ia adalah tentang memiliki kapasitas untuk menavigasi, mengevaluasi, dan menghubungkan informasi dari berbagai sumber. "Know-where," tulis Siemens, "menjadi lebih penting daripada know-how dan know-what."

Ketika seorang siswa bisa, dalam hitungan detik, mengakses penjelasan tentang fotosintesis yang lebih jelas, lebih lengkap, dan lebih personal daripada yang bisa diberikan oleh guru mana pun, maka mempertahankan model di mana guru berdiri di depan kelas dan "menjelaskan fotosintesis" bukan hanya tidak efisien—ia adalah ketidakjujuran epistemologis. Siswa tahu bahwa mereka bisa mendapatkan

penjelasan yang lebih baik dari mesin. Guru tahu bahwa mereka tidak bisa bersaing dengan mesin dalam hal kelengkapan dan personalisasi. Namun, keduanya berpura-pura melanjutkan sandiwara ini—siswa berpura-pura mendengarkan, guru berpura-pura mengajar—karena itulah yang selalu dilakukan. Sandiwara ini, yang oleh para sosiolog pendidikan disebut sebagai "kurikulum tersembunyi" dari kepatuhan dan otoritas, adalah salah satu alasan mengapa begitu banyak siswa merasa teralienasi dari pendidikan formal. Mereka tahu—secara intuitif, jika tidak eksplisit—bahwa apa yang terjadi di ruang kelas tidak lagi relevan dengan cara mereka belajar di luar kelas.

Guru sebagai penyampai konten, dengan demikian, bukan hanya sudah mati secara fungsional; ia juga sudah mati secara legitimasi epistemologis. Siswa tidak lagi memandang guru sebagai sumber pengetahuan yang otoritatif—dan, secara objektif, mereka benar untuk tidak memandangnya demikian. Upaya untuk mempertahankan otoritas epistemologis yang sudah runtuh hanya akan semakin mengikis kredibilitas profesi guru di mata siswa. Satu-satunya jalan keluar dari krisis legitimasi ini adalah melepaskan klaim otoritas yang sudah tidak bisa dipertahankan—otoritas berdasarkan "saya tahu lebih banyak dari kamu"—dan menggantinya dengan otoritas yang lebih otentik: otoritas berdasarkan "saya bisa membantumu belajar lebih baik, berpikir lebih dalam, dan menjadi manusia yang lebih penuh."

Argumen Ketiga: Pedagogi dan Kedalaman Belajar

Argumen ketiga berkaitan dengan kualitas pembelajaran itu sendiri. Model guru sebagai penyampai konten, secara inheren, mendorong pembelajaran yang dangkal. Ketika tujuan utama dari interaksi pendidikan adalah transfer informasi dari guru ke siswa, maka metrik keberhasilan yang paling alami adalah seberapa banyak informasi yang berhasil ditransfer dan seberapa akurat siswa bisa mereproduksinya. Ini adalah resep untuk apa yang oleh Freire (1970) disebut sebagai *banking model*—pendidikan sebagai proses menabung informasi ke dalam otak siswa—yang telah kita kritik secara ekstensif di Bab 4.

Pembelajaran yang mendalam—pembelajaran yang melibatkan pemahaman konseptual, kemampuan untuk mentransfer pengetahuan ke konteks baru, dan pengembangan keterampilan berpikir kritis—tidak bisa dicapai melalui transmisi informasi satu arah. Ia membutuhkan apa yang oleh Piaget (1952) disebut sebagai konstruksi aktif: siswa harus bergulat dengan materi, mengajukan pertanyaan, membuat kesalahan, dan merevisi pemahaman mereka. Ia membutuhkan apa yang oleh Vygotsky (1978) disebut sebagai interaksi sosial: dialog, debat, kolaborasi, di mana pengetahuan dikonstruksi bersama. Ia membutuhkan apa yang oleh Dewey (1938) disebut sebagai pengalaman: keterlibatan langsung dengan fenomena, bukan hanya mendengarkan deskripsi tentang fenomena.

Model guru sebagai penyampai konten, dengan penekanannya pada ceramah, slide presentasi, dan catatan yang didiktekan, secara struktural menghalangi

semua ini. Setiap menit yang dihabiskan guru untuk "menjelaskan" adalah menit yang tidak dihabiskan siswa untuk berpikir sendiri, berdebat dengan teman, atau mengeksplorasi secara mandiri. Setiap jam yang dihabiskan untuk "menghabiskan materi" adalah jam yang tidak dihabiskan untuk memperdalam pemahaman tentang sebagian kecil materi itu.

Dengan membebaskan guru dari beban transmisi konten—dengan menyerahkan pekerjaan itu kepada AI yang memang lebih baik dalam melakukannya—kita membuka ruang untuk pedagogi yang lebih mendalam. Ruang untuk fase Ignite di mana guru memprovokasi pemikiran dengan pertanyaan yang mengganggu. Ruang untuk fase Connect di mana siswa berdebat dan berkolaborasi. Ruang untuk fase Reflect di mana siswa—dan guru—merenungkan proses belajar mereka sendiri. Ruang untuk semua dimensi Siklus Simbiosis yang telah kita bahas di Bab 12. Kematian guru sebagai penyampai konten, dengan demikian, bukanlah kehilangan; ia adalah prasyarat untuk lahirnya pedagogi yang lebih kaya.

Argumen Keempat: Neurosains dan Atrofi Kognitif

Argumen keempat membawa kita kembali ke fondasi neurosains yang telah kita bangun di Bab 6. Model guru sebagai penyampai konten tidak hanya tidak efektif; ia juga berpotensi merusak. Ketika siswa terbiasa menerima informasi yang sudah dikemas rapi dari sumber eksternal—entah itu guru atau AI—mereka tidak pernah mengembangkan kapasitas untuk memproses informasi secara mandiri. Otak mereka, sebagaimana telah kita lihat dalam diskusi tentang *cognitive miser*, beradaptasi dengan lingkungan yang tidak menuntut kerja kognitif yang mendalam—dan dalam proses adaptasi itu, sirkuit-sirkuit yang mendukung pemikiran mandiri mengalami atrofi.

Dalam model guru sebagai penyampai konten, siswa dilatih untuk menjadi penerima pasif. Mereka duduk, mendengarkan, mencatat, dan menghafal. Mereka tidak dilatih untuk mengajukan pertanyaan kritis—karena pertanyaan dianggap sebagai gangguan terhadap kelancaran transmisi. Mereka tidak dilatih untuk mencari informasi sendiri—karena semua informasi sudah disediakan oleh guru. Mereka tidak dilatih untuk mengevaluasi kualitas informasi—karena otoritas guru tidak boleh dipertanyakan. Singkatnya, mereka dilatih untuk menjadi konsumen pengetahuan, bukan produsen pengetahuan.

Dalam ekosistem AI-Human Hybrid yang sejati, peran guru bergeser dari pemberi informasi menjadi pemberi tantangan. Alih-alih memberikan jawaban, guru memberikan pertanyaan. Alih-alih memudahkan, guru—pada saat-saat tertentu—justru mempersulit, menciptakan *disequilibrium* kognitif yang memaksa siswa untuk berpikir ulang. Alih-alih menjadi sumber pengetahuan, guru menjadi sparring partner intelektual—seseorang yang mendorong siswa untuk melampaui batas-batas pemahaman mereka saat ini. Pergeseran ini bukan hanya lebih efektif secara pedagogis; ia juga lebih sehat secara neurobiologis, karena ia melatih—bukan melemahkan—sirkuit-sirkuit otak yang mendukung pemikiran mandiri.

Argumen Kelima: Etika Profesional dan Tanggung Jawab Generasi

Argumen kelima dan terakhir adalah argumen etis. Mempertahankan model guru sebagai penyampai konten di era AI bukan hanya tidak efektif; ia adalah pengabaian tanggung jawab profesional. Guru—sebagai profesi—memiliki kewajiban fidusia terhadap siswa: kewajiban untuk melakukan apa yang terbaik bagi perkembangan mereka, bahkan ketika itu berarti melepaskan praktik-praktik yang sudah dikenal dan nyaman.

Jika kita tahu—berdasarkan bukti yang semakin banyak—bahwa siswa belajar lebih dalam ketika mereka aktif mengkonstruksi pengetahuan daripada ketika mereka pasif menerima informasi, maka melanjutkan model transmisi adalah kelalaian profesional. Jika kita tahu bahwa AI bisa melakukan pekerjaan transmisi informasi dengan lebih personal dan lebih adaptif daripada manusia, maka mempertahankan guru dalam peran itu—alih-alih membebaskan mereka untuk pekerjaan yang lebih bermakna—adalah pemborosan terhadap sumber daya manusia yang paling berharga dalam sistem pendidikan.

Lebih dari itu, mempertahankan model guru sebagai penyampai konten adalah ketidakadilan terhadap guru itu sendiri. Guru tidak memasuki profesi ini untuk menjadi mesin penabung informasi. Mereka memasuki profesi ini—setidaknya, sebagian besar dari mereka—karena mereka ingin membuat perbedaan dalam kehidupan siswa, karena mereka ingin menyalakan api, karena mereka ingin berkontribusi pada pembentukan generasi berikutnya. Tetapi sistem—dengan tekanannya pada "menghabiskan materi," dengan obsesinya pada ujian standar, dengan beban administratifnya yang luar biasa—telah mengubah mereka menjadi operator mesin. Membebaskan guru dari peran sebagai penyampai konten bukanlah merendahkan profesi mereka; ia adalah mengembalikan profesi itu kepada mereka—kepada esensi panggilan yang membuat mereka memilih jalan ini sejak awal.

Kematian sebagai Awal

Kelima argumen ini—ekonomi kognitif, epistemologi digital, pedagogi mendalam, neurosains, dan etika profesional—secara bersama-sama membentuk argumen yang tak terbantahkan: guru sebagai *content deliverer* sudah mati. Bukan "akan mati." Bukan "sedang sekarat." Sudah mati—secara fungsional, epistemologis, pedagogis, neurobiologis, dan etis.

Tetapi kematian ini, sebagaimana telah kita tekankan, bukanlah akhir dari profesi guru. Ia adalah awal dari metamorfosisnya. Ketika ulat mati, kupu-kupu lahir. Ketika guru berhenti menjadi penyampai konten, mereka bisa mulai menjadi apa yang selalu mereka inginkan: Arsitek Pengalaman yang merancang ekosistem belajar yang kaya, Pelatih Metakognisi yang membimbing siswa menuju pemahaman diri yang lebih dalam, dan Model Empati yang mengajarkan kemanusiaan melalui kehadiran mereka.

Pertanyaannya bukanlah apakah metamorfosis ini akan terjadi. Pertanyaannya adalah apakah sistem pendidikan—terutama LPTK yang mendidik calon guru—akan cukup cepat beradaptasi untuk mempersiapkan guru bagi peran-peran baru ini, atau apakah mereka akan terus melatih generasi guru untuk pekerjaan yang sudah tidak ada. Inilah pertanyaan yang akan kita jawab dalam sesi berikutnya: transformasi LPTK dari pabrik operator menjadi pusat pengembangan talenta humanis digital.

Transformasi LPTK

Jika guru sebagai *content deliverer* sudah mati—sebagaimana telah kita argumenkan dalam sesi sebelumnya—maka institusi yang bertugas mendidik guru menghadapi krisis eksistensial yang tidak bisa dihindari. Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK)—FKIP, institut keguruan, dan program studi pendidikan di seluruh Indonesia—sedang berada di persimpangan yang paling kritis dalam sejarah mereka. Pilihan-pilihan yang mereka buat dalam dekade ini akan menentukan apakah mereka tetap relevan sebagai institusi yang membentuk profesi paling penting di era AI, atau apakah mereka perlahan-lahan—atau mungkin tidak terlalu perlahan—menjadi museum intelektual yang memamerkan cara mendidik guru dari abad yang lalu.

Diagnosis tentang kondisi LPTK saat ini bukanlah pekerjaan yang menyenangkan, tetapi ia harus dilakukan dengan jujur. Sebagian besar LPTK di Indonesia—dan, untuk sebagian besar, di seluruh dunia—masih beroperasi berdasarkan model mental yang dibentuk oleh era industrial. Model mental ini, yang mungkin tidak diartikulasikan secara eksplisit tetapi terlihat jelas dalam struktur kurikulum, metode pengajaran, dan sistem penilaian, mengasumsikan bahwa menjadi guru pada dasarnya adalah tentang: (a) menguasai konten subjek (matematika, bahasa, sains, dan seterusnya); (b) menguasai metode untuk menyampaikan konten itu (strategi pembelajaran, media pembelajaran, manajemen kelas); dan (c) mampu mengelola administrasi pembelajaran (membuat RPP, mengisi rapor, mendokumentasikan kemajuan siswa).

Asumsi-asumsi ini, sebagaimana telah kita lihat, sudah tidak berlaku. Menguasai konten subjek tetap penting—tetapi ia bukan lagi pembeda antara guru yang efektif dan yang tidak, karena AI bisa menyediakan konten dengan lebih lengkap dan lebih personal daripada guru mana pun. Menguasai metode penyampaian konten—dalam pengertian tradisional—semakin tidak relevan karena "penyampaian" itu sendiri semakin banyak dilakukan oleh AI. Dan mengelola administrasi pembelajaran—pekerjaan yang selama ini menyita sebagian besar waktu guru—adalah kandidat utama untuk otomatisasi.

Paradoksnya sangat kejam: LPTK menghabiskan empat tahun—atau lebih—melatih calon guru dalam kompetensi-kompetensi yang, pada saat mereka lulus, sudah bisa dilakukan dengan lebih baik oleh mesin. Sementara itu, kompetensi-

kompetensi yang akan menjadi paling penting di era AI—merancang pengalaman belajar yang kompleks, membimbing perkembangan metakognitif, menjadi model empati yang autentik, menggunakan AI secara kritis sebagai mitra profesional—hampir tidak tersentuh dalam kurikulum. Lulusan LPTK, dengan demikian, dipersiapkan untuk masa lalu, bukan untuk masa depan. Mereka memasuki ruang kelas dengan bekal keterampilan yang sudah usang, dan tanpa bekal keterampilan yang paling mereka butuhkan.

Dari Pabrik Operator ke Pusat Pengembangan Talenta Humanis Digital

Transformasi LPTK yang diperlukan bukanlah reformasi parsial—menambahkan satu atau dua mata kuliah tentang AI, memperbarui silabus, atau membeli beberapa perangkat baru. Yang diperlukan adalah perombakan fundamental dari paradigma yang mendasari seluruh institusi. Metafora yang tepat untuk transformasi ini adalah pergeseran dari pabrik ke studio. Pabrik memproduksi barang-barang yang identik dalam jumlah besar, mengikuti cetakan yang sudah ditentukan, dengan sedikit ruang untuk variasi atau kreativitas. Studio—dalam pengertian arsitek, desainer, atau seniman—adalah ruang di mana para praktisi mengembangkan keahlian mereka melalui eksplorasi, eksperimen, mentoring, dan refleksi kritis.

LPTK sebagai pabrik—dan inilah model yang dominan sekarang—memproduksi guru dalam jumlah besar dengan spesifikasi yang kurang lebih sama: semua calon guru mengambil mata kuliah yang hampir identik, dilatih dengan metode yang hampir identik, dan dinilai dengan kriteria yang hampir identik. Variasi diminimalkan karena variasi adalah musuh dari kontrol kualitas industri. Hasilnya adalah guru-guru yang kompeten secara teknis—dalam pengertian bisa membuat RPP sesuai format, bisa menjelaskan materi dengan cukup jelas, bisa mengelola kelas dengan cukup tertib—tetapi yang tidak dipersiapkan untuk menghadapi kompleksitas, ambiguitas, dan tuntutan kreativitas dari pendidikan di era AI.

LPTK sebagai studio—dan inilah visi yang harus kita perjuangkan—memperlakukan calon guru bukan sebagai produk yang harus distandardisasi, melainkan sebagai talenta yang harus dikembangkan secara unik. Seperti studio arsitektur di mana setiap mahasiswa mengembangkan gaya dan pendekatannya sendiri di bawah bimbingan para mentor yang berpengalaman, LPTK masa depan harus menjadi ruang di mana calon guru mengeksplorasi, bereksperimen, gagal, belajar dari kegagalan, dan secara bertahap mengembangkan **identitas profesional** mereka sendiri—bukan sebagai operator yang menjalankan prosedur, tetapi sebagai Arsitek Pengalaman, Pelatih Metakognisi, dan Model Empati.

Apa artinya ini dalam praktik? Transformasi LPTK harus terjadi pada setidaknya empat dimensi yang saling terkait: kurikulum, pedagogi, pengalaman lapangan, dan kultur institusional.

Transformasi Kurikulum

Transformasi kurikulum adalah dimensi yang paling jelas, tetapi juga yang paling sulit—karena ia menuntut pelepasan dari struktur-struktur yang sudah mapan

dan nyaman. Kurikulum LPTK saat ini didominasi oleh dua kelompok mata kuliah: pengetahuan konten (matematika, bahasa, sains, dan seterusnya—tergantung pada spesialisasi) dan pengetahuan pedagogis (strategi pembelajaran, evaluasi, manajemen kelas, dan seterusnya). Pembagian ini—yang oleh Shulman (1986) disebut sebagai *content knowledge* dan *pedagogical content knowledge*—masuk akal di era ketika guru adalah sumber utama pengetahuan di ruang kelas. Ia tidak lagi memadai.

Kurikulum LPTK yang ditransformasi harus didasarkan pada pemahaman bahwa pengetahuan tentang manusia—bagaimana manusia belajar, bagaimana manusia termotivasi, bagaimana manusia mengatasi kegagalan, bagaimana manusia berkembang secara moral dan emosional—sama pentingnya dengan pengetahuan tentang konten. Bahkan, di era AI, pengetahuan tentang manusia menjadi lebih penting, karena ia adalah fondasi dari ketiga peran baru guru yang telah kita definisikan. Bagaimana Anda bisa merancang pengalaman belajar yang mendalam jika Anda tidak memahami dinamika kognitif dan afektif dari proses belajar? Bagaimana Anda bisa membimbing perkembangan metakognitif jika Anda sendiri tidak memahami apa itu metakognisi dan bagaimana ia berkembang? Bagaimana Anda bisa menjadi model empati jika Anda tidak memiliki pemahaman yang mendalam tentang emosi manusia—termasuk emosi Anda sendiri?

Secara konkret, ini berarti bahwa kurikulum LPTK harus diperkaya dengan mata kuliah—atau, lebih baik lagi, pengalaman belajar terintegrasi—dalam: psikologi perkembangan dan neurosains kognitif; psikologi sosial dan dinamika kelompok; filsafat pendidikan dan etika; literasi digital kritis dan etika AI; desain pengalaman belajar (*learning experience design*); fasilitasi dialog dan manajemen konflik; praktik reflektif dan pengembangan diri. Semua ini, tentu saja, tetap terhubung dengan praktik mengajar yang konkret—tetapi praktik mengajar itu sendiri dipahami secara berbeda: bukan sebagai "menyampaikan materi," melainkan sebagai "merancang, memfasilitasi, dan merefleksikan pengalaman belajar."

Transformasi Pedagogi

Transformasi kurikulum tidak akan berarti apa-apa jika cara mengajarkannya—pedagogi di LPTK itu sendiri—tetap sama. Ini adalah ironi yang telah lama dikritik oleh para peneliti pendidikan guru: LPTK mengajarkan tentang pembelajaran aktif, konstruktivisme, dan student-centered learning—tetapi melakukannya melalui ceramah. Calon guru diajarkan bahwa "ceramah tidak efektif"—melalui ceramah. Mereka diajarkan bahwa "siswa harus aktif mengkonstruksi pengetahuan"—sambil duduk pasif mendengarkan dosen.

Transformasi pedagogi di LPTK berarti bahwa calon guru harus mengalami sendiri jenis pembelajaran yang kita harapkan mereka ciptakan untuk siswa mereka. Jika kita ingin mereka menjadi Arsitek Pengalaman, mereka harus mengalami sendiri apa artinya belajar melalui proyek yang kompleks, multidisiplin, dan autentik—bukan hanya membaca tentang project-based learning di buku

teks. Jika kita ingin mereka menjadi Pelatih Metakognisi, mereka harus secara rutin merefleksikan proses belajar mereka sendiri—dengan bimbingan dari mentor yang lebih berpengalaman—sehingga mereka memahami metakognisi bukan sebagai konsep abstrak, tetapi sebagai praktik yang hidup. Jika kita ingin mereka menjadi Model Empati, mereka harus belajar dalam lingkungan di mana empati, kerentanan, dan pertumbuhan personal dihargai dan dimodelkan oleh para dosen mereka.

Pendekatan yang paling menjanjikan untuk transformasi pedagogi di LPTK adalah apa yang oleh Collins, Brown, dan Newman (1989) disebut sebagai cognitive apprenticeship—magang kognitif. Dalam magang kognitif, pembelajar tidak hanya diberi tahu tentang strategi-strategi kognitif; mereka melihat strategi itu dimodelkan oleh seorang praktisi yang lebih ahli, mencoba strategi itu sendiri dengan bimbingan, mendapatkan umpan balik yang spesifik, dan secara bertahap menginternalisasi strategi itu sehingga menjadi bagian dari repertoar profesional mereka.

Dalam konteks LPTK, magang kognitif berarti bahwa calon guru menghabiskan sebagian besar waktu mereka—jauh lebih banyak daripada praktik mengajar singkat yang ada sekarang—di lingkungan yang menyerupai studio: bekerja dalam kelompok kecil, merancang pengalaman belajar, mengujicobakannya, mendapatkan umpan balik dari mentor dan teman sejawat, merevisi, dan mencoba lagi. Dosen bukan lagi "pemberi kuliah"; mereka adalah mentor yang bekerja bersama calon guru, memodelkan praktik-praktik profesional, dan membimbing perkembangan mereka.

Transformasi Pengalaman Lapangan

Salah satu kelemahan paling serius dari LPTK saat ini adalah keterputusan antara apa yang dipelajari di kampus dan apa yang terjadi di sekolah. Calon guru menghabiskan sebagian besar waktu mereka di ruang kuliah, dan hanya sedikit waktu—sering kali hanya beberapa minggu—di sekolah untuk "praktik mengajar." Praktik mengajar ini, dalam banyak kasus, dilakukan di akhir program, setelah semua teori dipelajari—seolah-olah praktik adalah aplikasi dari teori, bukan sumber dari pembelajaran profesional.

Transformasi pengalaman lapangan di LPTK harus mengikuti model residensi klinis yang telah terbukti efektif dalam pendidikan profesi lain—kedokteran, psikologi klinis, arsitektur. Dalam model residensi, pembelajar menghabiskan sebagian besar waktu mereka di lingkungan praktik yang autentik, bekerja bersama praktisi yang lebih berpengalaman, menangani kasus-kasus nyata, dan secara bertahap mengambil tanggung jawab yang lebih besar seiring dengan meningkatnya kompetensi mereka. Teori dipelajari bukan sebagai abstraksi yang terpisah dari praktik, tetapi sebagai alat untuk memahami dan meningkatkan praktik.

Dalam konteks pendidikan guru, model residensi klinis berarti bahwa calon guru—setelah mendapatkan fondasi dasar di kampus—menghabiskan satu

tahun penuh atau lebih di sekolah yang berfungsi sebagai sekolah laboratorium atau sekolah mitra. Di sana, mereka bekerja bersama guru mentor yang telah terbukti efektif—guru yang bukan hanya bisa mengajar dengan baik, tetapi juga bisa mengartikulasikan mengapa mereka melakukan apa yang mereka lakukan, sehingga calon guru tidak hanya meniru, tetapi juga memahami. Calon guru secara bertahap mengambil alih tanggung jawab—mulai dari mengamati, lalu membantu kelompok kecil, lalu mengajar satu sesi, lalu mengajar satu unit penuh—selalu dengan bimbingan dan umpan balik dari mentor.

Sekolah laboratorium ini—atau, dalam istilah yang lebih familiar, Sekolah Oase seperti yang telah kita lihat dalam Bab 21—harus menjadi model dari AI-Human Hybrid Pedagogy yang kita perjuangkan. Calon guru harus mengalami sendiri bagaimana AI digunakan secara etis dan strategis, bagaimana zonasi AI-On dan AI-Off bekerja dalam praktik, bagaimana Siklus Simbiosis (Ignite, Explore, Connect, Reflect) berlangsung dalam keseharian. Mereka harus melihat sendiri—bukan hanya membaca—bagaimana guru berfungsi sebagai Arsitek Pengalaman, Pelatih Metakognisi, dan Model Empati. Tanpa pengalaman langsung ini, semua teori yang mereka pelajari di kampus akan tetap menjadi abstraksi yang tidak pernah terwujud dalam praktik.

Transformasi Kultur Institusional

Dimensi keempat dari transformasi LPTK adalah yang paling sulit dan paling jarang dibahas: kultur institusional. LPTK—seperti kebanyakan institusi pendidikan tinggi di Indonesia—cenderung beroperasi sebagai birokrasi: hierarkis, berorientasi pada aturan dan prosedur, resisten terhadap perubahan, dan sering kali terisolasi baik dari dunia sekolah maupun dari perkembangan mutakhir dalam riset pendidikan.

Transformasi menuju LPTK sebagai pusat pengembangan talenta humanis digital membutuhkan pergeseran kultur dari birokrasi ke komunitas belajar profesional—sebuah komunitas di mana dosen, calon guru, guru mentor di sekolah mitra, dan peneliti terus-menerus belajar bersama, bereksperimen bersama, dan saling mendorong untuk menjadi lebih baik. Dalam komunitas semacam ini, hierarki tidak dihapuskan—selalu ada perbedaan dalam pengalaman dan keahlian—tetapi ia tidak lagi menjadi penghalang untuk dialog dan kolaborasi. Dosen tidak lagi memandang diri mereka sebagai "pemilik pengetahuan" yang mentransfer pengetahuan itu kepada calon guru; mereka adalah rekan belajar yang lebih berpengalaman—seseorang yang telah menempuh jalan lebih jauh, tetapi yang juga masih terus belajar.

Kultur komunitas belajar profesional ini harus diperluas melampaui batas-batas institusi. LPTK harus menjadi simpul dalam jaringan yang menghubungkan sekolah, komunitas, industri teknologi, dan pembuat kebijakan. Dosen LPTK harus secara rutin menghabiskan waktu di sekolah—bukan hanya untuk "meneliti," tetapi untuk terlibat dalam praktik, untuk memahami tantangan nyata yang dihadapi guru, dan untuk memastikan bahwa apa yang mereka ajarkan di kampus relevan dengan

realitas di lapangan. Guru mentor di sekolah mitra harus diakui sebagai fakultas klinis—mitra setara dalam pendidikan calon guru, yang kontribusinya dihargai secara formal, bukan sekadar sukarela.

Hambatan dan Jalan Ke Depan

Transformasi yang telah diuraikan—kurikulum, pedagogi, pengalaman lapangan, kultur—tidak akan terjadi dengan sendirinya. Ia akan menghadapi hambatan yang sangat besar: dari struktur insentif yang menghargai publikasi penelitian lebih dari kualitas pengajaran, dari kebiasaan dan kenyamanan yang membuat orang bertahan pada cara-cara lama, dari keterbatasan sumber daya, dan dari resistensi politik terhadap perubahan.

Tetapi, sebagaimana telah kita argumenkan sepanjang buku ini, menunggu bukanlah pilihan. Setiap tahun, LPTK menghasilkan puluhan ribu lulusan yang dipersiapkan untuk model pendidikan yang sudah mati. Setiap tahun, kesenjangan antara apa yang dibutuhkan siswa dan apa yang bisa diberikan oleh guru semakin lebar. Setiap tahun, profesi guru—yang seharusnya menjadi profesi paling penting di era AI—semakin terdegradasi.

Kabar baiknya adalah bahwa perubahan—bahkan perubahan radikal—bisa dimulai dari skala kecil. Tidak perlu menunggu reformasi nasional yang menyeluruh. Satu LPTK yang berani—dengan kepemimpinan yang visioner, dengan beberapa dosen yang bersedia menjadi pionir, dengan kemitraan dengan beberapa sekolah yang juga bersedia bereksperimen—bisa menjadi model. Bisa menjadi bukti bahwa transformasi itu mungkin. Dan dari satu model, gerakan bisa menyebar. Inilah yang telah terjadi dengan banyak inovasi pendidikan di seluruh dunia—dari sekolah Montessori hingga universitas riset—dan inilah yang bisa terjadi dengan LPTK.

Pada akhirnya, pertanyaan tentang transformasi LPTK adalah pertanyaan tentang komitmen kita terhadap profesi guru. Apakah kita benar-benar percaya bahwa guru—dalam peran barunya sebagai Arsitek Pengalaman, Pelatih Metakognisi, dan Model Empati—adalah profesi yang paling penting di era AI? Jika ya, maka kita harus bersedia berinvestasi dalam transformasi institusi yang mendidik mereka—tidak hanya dengan uang, tetapi juga dengan keberanian untuk meninggalkan cara-cara lama yang sudah tidak berfungsi, dan dengan imajinasi untuk membangun sesuatu yang baru. LPTK yang bertransformasi—dari pabrik operator menjadi pusat pengembangan talenta humanis digital—adalah salah satu pilar terpenting dari The Great Awakening. Tanpa transformasi ini, semua cetak biru, semua Konstitusi Etis, semua visi tentang AI-Human Hybrid Pedagogy akan tetap menjadi kata-kata indah di atas kertas. Dengan transformasi ini, kita bisa mulai membangun generasi guru yang akan memimpin kebangkitan.

Bab 26

Mendesain Ulang Kelas dan Kurikulum

Bab-bab sebelumnya dalam Bagian Ketujuh telah membangun fondasi konseptual dan etis untuk The Great Awakening. Kita telah mendefinisikan tiga lapis kebangkitan—suara kritis, jiwa pemberontak, dan ruang sakral—sebagai antitesis terhadap The Great Silencing. Kita telah merumuskan Konstitusi Etis dengan empat pilarnya: Hak Veto Manusia, Transparansi Algoritmik, Kedaulatan Data, dan Kerangka Regulasi. Kita telah mendefinisikan ulang profesi guru di sekitar tiga peran baru: Arsitek Pengalaman, Pelatih Metakognisi, dan Model Empati. Dan kita telah membayangkan transformasi LPTK dari pabrik operator menjadi pusat pengembangan talenta humanis digital.

Semua ini adalah pekerjaan yang diperlukan—tetapi semuanya masih berada pada level visi, prinsip, dan kebijakan. Pertanyaan yang tersisa—dan yang paling praktis—adalah: bagaimana semua ini diterjemahkan ke dalam ruang kelas yang sesungguhnya? Bagaimana kurikulum didesain ulang untuk mewujudkan prinsip-prinsip AI-Human Hybrid Pedagogy? Bagaimana ritme harian, mingguan, dan semesteran diatur untuk menciptakan keseimbangan antara pemanfaatan AI dan perlindungan kapasitas manusia? Keterampilan-keterampilan spesifik apa yang harus diajarkan kepada siswa agar mereka tidak hanya mampu menggunakan AI secara efektif, tetapi juga mampu melawan manipulasi yang dimungkinkan oleh AI?

Bab ini—bab terakhir dari Bagian Ketujuh—adalah jembatan antara visi dan implementasi. Ia membahas empat dimensi dari desain ulang kelas dan kurikulum yang, jika dilaksanakan bersama-sama, akan menciptakan ekosistem belajar di mana AI menjadi alat pembebasan, bukan instrumen pembungkaman. Dimensi pertama adalah prinsip zonasi—pembagian yang disengaja antara Zona AI-On, Zona AI-Off, dan Zona Sakral sebagai ritme dasar dari kehidupan sekolah. Dimensi kedua adalah penilaian berbasis proses, bukan produk—pergeseran dari mengukur hasil akhir menjadi mendokumentasikan dan menghargai perjalanan belajar. Dimensi ketiga adalah pelatihan Cognitive Hygiene dan detoks dopamin digital terjadwal—pengembangan kebiasaan kognitif yang sehat untuk melawan manipulasi neurobiologis oleh platform digital. Dimensi keempat adalah verifikasi dan kekebalan epistemik—mendidik siswa untuk menjadi pemikir kritis yang kebal terhadap propaganda AI.

Keempat dimensi ini bukanlah tambahan opsional yang bisa dipilih atau diabaikan. Mereka adalah komponen integral dari setiap kurikulum yang mengklaim dirinya sebagai kurikulum untuk era AI. Tanpa zonasi, siswa tidak akan pernah mengembangkan kapasitas untuk berpikir mandiri. Tanpa penilaian berbasis proses, siswa akan terus terjebak dalam logika "jawaban benar" yang sudah bisa dilakukan

dengan lebih baik oleh AI. Tanpa Cognitive Hygiene, otak siswa akan terus dibajak oleh algoritma yang dirancang untuk mengeksploitasi kerentanan neurobiologis mereka. Dan tanpa kekebalan epistemik, siswa akan menjadi korban dari perang naratif dan fragmentasi realitas yang telah kita bahas dalam Bab 19.

Prinsip Zonasi

Di antara semua prinsip desain yang telah kita bahas dalam buku ini, tidak ada yang lebih fundamental—dan lebih kontra-intuitif—daripada **zonasi**: pembagian yang disengaja antara ruang dan waktu di mana AI digunakan secara aktif, ruang dan waktu di mana AI dengan sengaja dijauhkan, dan ruang dan waktu di mana semua teknologi digital diminimalkan atau dihilangkan sama sekali. Zonasi bukanlah kompromi antara mereka yang pro-AI dan mereka yang anti-AI. Ia adalah strategi pedagogis yang didasarkan pada pemahaman mendalam tentang bagaimana otak manusia belajar, bagaimana keterampilan berkembang, dan bagaimana kapasitas-kapasitas yang paling berharga bisa mengalami atrofi jika tidak dilatih secara teratur.

Prinsip zonasi telah kita singgung di berbagai bagian buku ini—dalam Bab 12 tentang Arsitektur Proses Pembelajaran, dalam Bab 14 tentang Phygital Classroom, dan dalam Bab 21 tentang Sekolah Oase. Kini, kita akan memberikan fondasi teoretis yang lebih kokoh, argumentasi yang lebih sistematis, dan panduan operasional yang lebih konkret.

Fondasi teoretis dari zonasi terletak pada pemahaman tentang plastisitas otak yang telah kita bahas secara mendalam dalam Bab 6. Otak manusia berubah sebagai respons terhadap tuntutan yang ditempatkan padanya. Sirkuit-sirkuit saraf yang sering digunakan akan diperkuat; sirkuit-sirkuit yang jarang digunakan akan dilemahkan. Prinsip ini—yang dirumuskan oleh Donald Hebb (1949) dalam aforisme terkenalnya, "neurons that fire together, wire together"—adalah pedang bermata dua. Ia berarti bahwa otak bisa dilatih untuk menjadi lebih baik dalam hampir semua hal—tetapi ia juga berarti bahwa kapasitas-kapasitas yang tidak dilatih akan mengalami atrofi.

Dalam konteks AI, implikasinya sangat jelas. Jika siswa menghabiskan seluruh waktu belajar mereka dalam mode AI-On—di mana setiap kesulitan segera diatasi oleh bantuan AI, setiap pertanyaan segera dijawab, setiap teks yang sulit segera diringkas—maka sirkuit-sirkuit saraf yang mendukung pemikiran mandiri, pemecahan masalah yang gigih, dan toleransi terhadap frustrasi tidak akan pernah mendapatkan latihan yang mereka butuhkan. Mereka akan melemah. Dan siswa akan menjadi semakin tergantung pada AI—bukan karena mereka malas atau tidak mampu, tetapi karena otak mereka telah beradaptasi dengan lingkungan yang tidak pernah menuntut kemandirian.

Zonasi adalah desain lingkungan yang secara sengaja menciptakan tuntutan yang berbeda pada waktu yang berbeda, sehingga semua kapasitas—baik yang

didukung oleh AI maupun yang independen dari AI—mendapatkan latihan yang mereka butuhkan. Ini adalah aplikasi langsung dari apa yang oleh para ahli neurosains disebut sebagai prinsip spesifisitas: otak menjadi lebih baik secara spesifik pada apa yang dilatihkan padanya. Jika kita ingin siswa menjadi mahir menggunakan AI secara efektif—dan ini adalah keterampilan yang penting—mereka membutuhkan waktu di Zona AI-On. Jika kita ingin siswa menjadi mahir berpikir secara mandiri—dan ini adalah keterampilan yang bahkan lebih penting—mereka membutuhkan waktu di Zona AI-Off. Jika kita ingin siswa mampu menemukan makna, merenung, dan terhubung dengan diri mereka sendiri dan orang lain tanpa mediasi teknologi—dan ini adalah fondasi dari kesehatan mental dan spiritual—mereka membutuhkan waktu di Zona Sakral.

Zona AI-On

Zona AI-On adalah ruang dan waktu di mana AI digunakan secara aktif, intensif, dan strategis. Ini bukanlah zona "bebas untuk semua" di mana siswa menggunakan AI sesuka mereka tanpa panduan. Sebaliknya, Zona AI-On adalah zona yang sangat terstruktur: AI digunakan dengan tujuan yang jelas, dalam batas-batas yang ditetapkan oleh Arsitek Pengalaman, dan dengan pengawasan—langsung atau tidak langsung—dari guru.

Dalam Siklus Simbiosis yang telah kita bahas di Bab 12, fase Explore adalah contoh utama dari Zona AI-On. Di fase ini, setiap siswa bekerja dengan AI Tutor untuk mengeksplorasi materi secara personal, dengan kecepatan dan gaya yang disesuaikan dengan kebutuhan mereka. AI memberikan scaffolding—petunjuk, contoh, penjelasan alternatif—tetapi tidak memberikan jawaban langsung kecuali sebagai upaya terakhir. Siswa belajar menggunakan AI sebagai mitra dalam proses penemuan, bukan sebagai mesin yang memberikan jawaban instan. Tujuan dari Zona AI-On bukanlah untuk membuat belajar menjadi "semudah mungkin," melainkan untuk menggunakan AI sebagai amplifier kognitif—alat yang memperkuat kapasitas siswa untuk memahami, menghubungkan, dan menciptakan.

Agar Zona AI-On berfungsi secara efektif dan etis, beberapa aturan harus ditegakkan. Pertama, transparansi: siswa harus tahu persis apa yang dilakukan AI, data apa yang dikumpulkan, dan bagaimana data itu digunakan. Kedua, tujuan yang jelas: setiap sesi di Zona AI-On harus memiliki tujuan pembelajaran yang spesifik, dan penggunaan AI harus selaras dengan tujuan itu. Ketiga, evaluasi kritis: output AI tidak boleh diterima begitu saja; siswa harus dilatih untuk memverifikasi, mempertanyakan, dan—jika perlu—menolak output AI. Keempat, Hak Veto: siswa harus tahu bahwa mereka selalu bisa memilih untuk tidak menggunakan AI, dan bahwa pilihan itu akan dihormati.

Zona AI-Off

Zona AI-Off adalah ruang dan waktu di mana AI dengan sengaja dijauhkan. Di zona ini, siswa harus mengandalkan sepenuhnya pada kapasitas kognitif mereka sendiri—dan pada interaksi dengan manusia lain. Tidak ada AI Tutor yang siap

membantu. Tidak ada mesin pencari yang siap memberikan jawaban. Hanya otak mereka sendiri, teman-teman sekelas mereka, dan guru mereka sebagai fasilitator.

Mengapa Zona AI-Off diperlukan? Bukankah lebih efisien untuk selalu menggunakan AI? Jawabannya, sebagaimana telah kita lihat berulang kali, adalah bahwa efisiensi bukanlah satu-satunya nilai—dan dalam pendidikan, sering kali justru bukan nilai yang paling penting. Belajar—dalam pengertian yang paling mendalam—sering kali tidak efisien. Ia melibatkan kebingungan, frustrasi, jalan buntu, dan momen-momen ketika kita tidak tahu harus berbuat apa. Semua ini adalah bagian dari proses yang, dalam retrospeksi, kita sebut sebagai "pemahaman yang mendalam." AI, dengan menghilangkan gesekan-gesekan ini, juga menghilangkan kesempatan untuk mengembangkan kapasitas-kapasitas yang hanya bisa tumbuh melalui gesekan.

Dalam Siklus Simbiosis, fase Connect dan fase Reflect adalah contoh utama dari Zona AI-Off. Di fase Connect, siswa terlibat dalam diskusi, debat, dan proyek kolaboratif tanpa bantuan AI—belajar untuk mengartikulasikan pemikiran mereka sendiri, mendengarkan perspektif yang berbeda, dan membangun pemahaman bersama melalui dialog. Di fase Reflect, siswa merenungkan proses belajar mereka—mengidentifikasi apa yang berhasil, apa yang tidak, dan mengapa—tanpa bantuan AI untuk "meringkas" atau "menganalisis." Mereka belajar bahwa refleksi yang sesungguhnya bukanlah tentang menerima ringkasan yang dihasilkan mesin, melainkan tentang berpikir sendiri tentang pemikiran sendiri.

Zona AI-Off juga mencakup bentuk-bentuk penilaian di mana penggunaan AI tidak diizinkan—bukan sebagai hukuman, tetapi sebagai kesempatan bagi siswa untuk mendemonstrasikan apa yang benar-benar mereka pahami dan bisa lakukan secara mandiri. Ini adalah perwujudan dari prinsip penilaian berbasis proses yang akan kita bahas di sesi berikutnya.

Zona Sakral

Zona Sakral adalah bentuk paling radikal dari Zona AI-Off. Di zona ini, bukan hanya AI yang dijauhkan, tetapi semua teknologi digital—layar, perangkat, notifikasi, koneksi internet. Zona Sakral adalah ruang dan waktu di mana manusia bisa hadir sepenuhnya—untuk diri mereka sendiri, untuk orang lain, dan untuk pengalaman langsung dengan dunia fisik.

Mengapa Zona Sakral diperlukan? Jawabannya terletak pada analisis tentang The Great Silencing lapis ketiga yang telah kita bahas di Bab 15: pengosongan ruang sakral. Dalam ekosistem digital yang selalu terhubung, selalu responsif, selalu siap mengisi setiap celah keheningan dengan konten yang "bermanfaat," manusia—terutama anak-anak dan remaja yang otaknya masih berkembang—kehilangan kesempatan untuk mengalami keheningan yang produktif. Keheningan di mana pikiran bisa mengembara, koneksi-koneksi tak terduga bisa terbentuk, dan pertanyaan-pertanyaan mendalam tentang makna, nilai, dan identitas bisa muncul.

Zona Sakral adalah tempat di mana kapasitas-kapasitas yang paling manusiawi—kontemplasi, kreativitas yang lahir dari kebosanan, empati yang muncul dari kehadiran penuh dengan orang lain—dilindungi dan dipupuk. Ia adalah tempat untuk membaca buku cetak tanpa gangguan notifikasi. Untuk menulis jurnal dengan tangan, merasakan gerakan pena di atas kertas. Untuk duduk diam di bawah pohon, menatap langit, dan membiarkan pikiran mengembara tanpa tujuan. Untuk berbicara dengan teman—tatap muka, tanpa layar di antara mereka—tentang hal-hal yang benar-benar penting.

Dalam konteks sekolah, Zona Sakral bisa mengambil berbagai bentuk: perpustakaan tanpa perangkat digital, taman kontemplasi, sesi "hening" terjadwal di mana seluruh sekolah—termasuk guru dan staf—mematikan semua perangkat selama periode tertentu, atau retret reguler di alam terbuka. Yang penting adalah bahwa Zona Sakral bukanlah "hadiah" atau "waktu luang" yang bisa dihilangkan ketika ada tekanan untuk "mengejar materi." Ia adalah komponen integral dari kurikulum—sama pentingnya dengan matematika atau bahasa—karena ia melindungi dimensi-dimensi perkembangan manusia yang tidak bisa diukur dengan metrik tetapi yang merupakan inti dari apa artinya menjadi manusia yang utuh.

Ritme Zonasi

Ketiga zona ini—AI-On, AI-Off, dan Zona Sakral—bukanlah ruang-ruang yang terpisah secara kaku. Mereka adalah mode operasi yang berbeda, yang harus diatur dalam ritme yang seimbang sepanjang hari, minggu, dan semester. Tidak ada rumus universal untuk ritme ini—ia harus disesuaikan dengan usia siswa, mata pelajaran, tujuan pembelajaran, dan konteks institusional. Tetapi prinsip dasarnya tetap: setiap siswa harus mengalami osilasi yang teratur antara zona-zona ini, sehingga semua kapasitas—baik yang bergantung pada AI maupun yang independen dari AI—mendapatkan latihan yang seimbang.

Untuk siswa yang lebih muda—usia sekolah dasar—proporsi waktu di Zona AI-Off dan Zona Sakral seharusnya lebih besar. Pada usia ini, fondasi perkembangan kognitif, emosional, dan sosial sedang dibangun, dan ketergantungan yang terlalu dini pada AI bisa mengganggu pembangunan fondasi itu. Seiring bertambahnya usia, proporsi waktu di Zona AI-On bisa ditingkatkan secara bertahap—tetapi Zona AI-Off dan Zona Sakral tidak pernah dihilangkan sepenuhnya, karena kapasitas untuk berpikir mandiri dan merenung tetap penting sepanjang hidup.

Pada akhirnya, zonasi adalah tentang keseimbangan yang disengaja—bukan keseimbangan yang terjadi secara kebetulan, tetapi keseimbangan yang dirancang dengan cermat berdasarkan pemahaman tentang kebutuhan perkembangan manusia. Ia adalah pengakuan bahwa semakin banyak yang bisa dilakukan oleh mesin, semakin penting bagi kita untuk secara sadar melindungi apa yang hanya bisa dilakukan oleh manusia. Zonasi adalah benteng terakhir melawan The Great Silencing—sebuah benteng yang dibangun bukan dari batu bata dan mortir, tetapi dari pilihan-pilihan sadar tentang kapan kita menggunakan teknologi dan kapan

kita melepaskannya, kapan kita menerima bantuan dan kapan kita berdiri sendiri. Dalam setiap pilihan itu, kita sedang membentuk bukan hanya keterampilan siswa kita, tetapi juga identitas mereka: apakah mereka akan menjadi subjek yang otonom, atau objek yang diproses oleh sistem.

Penilaian Berbasis Proses, Bukan Produk

Jika zonasi adalah tentang mengatur ritme antara penggunaan AI dan kemandirian manusia, maka penilaian adalah tentang sinyal apa yang kita kirimkan kepada siswa tentang apa yang benar-benar berharga. Tidak ada komponen kurikulum yang lebih kuat dalam membentuk perilaku dan prioritas siswa—dan tidak ada komponen yang lebih rentan terhadap distorsi di era AI—daripada sistem penilaian.

Masalah mendasar dengan sebagian besar sistem penilaian kontemporer adalah bahwa mereka menghargai produk, bukan proses. Mereka mengukur apa yang bisa dihasilkan oleh siswa pada akhir periode belajar—jawaban yang benar pada ujian, esai yang dikumpulkan, proyek yang diselesaikan—tetapi hampir tidak memberikan perhatian pada bagaimana siswa sampai di sana. Apakah siswa bergulat dengan materi selama berminggu-minggu, atau menyalin jawaban dari AI dalam hitungan detik? Apakah siswa merevisi pemahaman mereka berdasarkan umpan balik, atau hanya mengganti kata-kata tanpa berpikir? Apakah siswa mengambil risiko intelektual dan belajar dari kegagalan, atau bermain aman dengan mengikuti template yang sudah terbukti berhasil? Sistem penilaian yang berfokus pada produk tidak bisa membedakan di antara skenario-skenario ini—dan, dalam ketidakmampuannya, ia secara aktif mendorong skenario yang paling tidak mendidik. Karena ketika hanya hasil akhir yang dihitung, godaan untuk mengambil jalan pintas menjadi hampir tak tertahankan.

Di era AI, masalah ini mencapai proporsi krisis. Jika siswa bisa menghasilkan esai yang "cukup baik" dalam hitungan detik dengan meminta AI untuk menuliskannya, apa insentif bagi mereka untuk menghabiskan waktu berjam-jam bergulat dengan ide-ide, menyusun argumen, merevisi draf, dan mengembangkan suara mereka sendiri? Jika jawabannya adalah "tidak ada," maka kita telah menciptakan sistem di mana kecurangan adalah respons yang paling rasional. Ini bukanlah kegagalan moral siswa; ini adalah kegagalan desain sistem. Kita telah merancang penilaian yang mengukur hal yang salah—hal yang sekarang bisa dipalsukan dengan mudah—dan kemudian kita terkejut ketika siswa merespons secara rasional terhadap insentif yang kita ciptakan.

Peralihan ke penilaian berbasis proses adalah respons yang diperlukan terhadap krisis ini. Alih-alih bertanya "apa yang bisa kamu hasilkan?"—pertanyaan yang semakin tidak bermakna ketika AI bisa menghasilkan hampir semua hal—penilaian berbasis proses bertanya: "Bagaimana kamu sampai di sana? Apa yang kamu pikirkan? Bagaimana pemikiranmu berubah? Apa yang kamu lakukan ketika kamu menemui kesulitan?" Pertanyaan-pertanyaan ini tidak bisa dijawab dengan

meminta AI untuk menghasilkan jawaban. Mereka hanya bisa dijawab oleh siswa yang benar-benar telah menempuh perjalanan belajar.

Landasan Teoretis

Untuk memahami mengapa penilaian berbasis proses bukan sekadar alternatif teknis melainkan keniscayaan etis, kita bisa kembali ke kerangka yang dikembangkan oleh Gert Biesta dalam *The Beautiful Risk of Education* (2013). Biesta berargumen bahwa pendidikan memiliki tiga fungsi yang saling terkait namun tidak bisa direduksi satu sama lain: kualifikasi (memberikan pengetahuan dan keterampilan), sosialisasi (memperkenalkan siswa ke dalam tradisi dan praktik sosial), dan subjektivikasi (memungkinkan siswa menjadi subjek yang otonom—individu yang bisa berpikir dan bertindak secara independen, tidak sekadar menjalankan program yang ditulis oleh orang lain).

Sistem penilaian yang berfokus pada produk melayani fungsi kualifikasi—dan bahkan itu pun secara tidak memadai, karena produk akhir tidak selalu mencerminkan pengetahuan dan keterampilan yang sesungguhnya. Tetapi yang lebih serius, sistem ini hampir sepenuhnya mengabaikan fungsi subjektivikasi. Subjektivikasi—proses menjadi "aku" yang bisa berkata "tidak" pada apa yang diharapkan, yang bisa mempertanyakan otoritas, yang bisa membentuk penilaian sendiri—tidak bisa dinilai melalui produk akhir. Ia hanya bisa dinilai melalui proses: melalui bagaimana siswa merespons kebingungan, bagaimana mereka merevisi pemikiran mereka, bagaimana mereka mempertahankan atau mengubah posisi mereka dalam dialog dengan orang lain, bagaimana mereka menavigasi ketegangan antara apa yang mereka yakini dan apa yang dituntut oleh situasi.

Penilaian berbasis proses, dengan demikian, bukanlah sekadar perubahan metodologis. Ia adalah pergeseran filosofis dalam cara kita memahami apa yang berharga dalam pendidikan. Ia adalah pengakuan bahwa kualifikasi—meskipun penting—bukanlah tujuan tertinggi. Bahwa ada sesuatu yang lebih penting daripada kemampuan untuk menghasilkan jawaban yang benar: yaitu, menjadi seseorang yang bisa berpikir sendiri, yang memiliki integritas intelektual, yang bisa belajar dari kesalahan, dan yang bisa berkontribusi secara unik pada dunia.

Bagaimana Penilaian Berbasis Proses Bekerja dalam Praktik

Penilaian berbasis proses bukanlah satu teknik tunggal melainkan sebuah orientasi—sebuah cara memandang dan mengevaluasi pembelajaran yang berfokus pada perjalanan, bukan hanya tujuan. Dalam praktiknya, orientasi ini bisa mengambil berbagai bentuk, tergantung pada konteks, usia siswa, dan tujuan pembelajaran.

Salah satu bentuk yang paling menjanjikan adalah portofolio proses (*process portfolio*). Berbeda dengan portofolio tradisional yang hanya menampilkan karya-karya terbaik, portofolio proses mendokumentasikan evolusi dari sebuah karya atau pemahaman—dari draf awal yang masih mentah, melalui revisi-revisi

yang menunjukkan respons terhadap umpan balik, hingga produk akhir. Yang dinilai bukan hanya produk akhir, tetapi kualitas revisi: apakah siswa benar-benar merespons umpan balik? Apakah mereka mampu mengartikulasikan mengapa mereka membuat perubahan tertentu? Apakah mereka menunjukkan pertumbuhan dalam pemikiran mereka?

Dalam konteks AI-Human Hybrid Pedagogy, portofolio proses memiliki keunggulan tambahan: ia tidak bisa dipalsukan oleh AI. AI bisa menghasilkan esai yang sempurna dalam hitungan detik, tetapi ia tidak bisa menghasilkan rekaman otentik dari proses berpikir seorang siswa yang berjuang, merevisi, dan tumbuh. Bahkan jika seorang siswa menggunakan AI untuk menghasilkan seluruh portofolionya, rekayasa semacam itu akan terlihat—bukan dari produk akhir, tetapi dari ketiadaan proses yang koheren. Revisi-revisi tidak akan menunjukkan perkembangan pemikiran yang organik; mereka hanya akan menunjukkan perubahan-perubahan permukaan.

Bentuk lain dari penilaian berbasis proses adalah jurnal metakognitif—catatan reflektif yang dibuat oleh siswa secara teratur, mendokumentasikan bukan hanya apa yang mereka pelajari, tetapi bagaimana mereka mempelajarinya, apa yang membingungkan mereka, strategi apa yang mereka coba, dan bagaimana pemahaman mereka berubah seiring waktu. Jurnal ini bisa menjadi bagian dari fase Reflect dalam Siklus Simbiosis yang telah kita bahas di Bab 12. Guru membaca jurnal ini—bukan untuk menilai "kebenaran" kontennya, tetapi untuk memahami proses berpikir siswa, untuk mengidentifikasi area di mana mereka membutuhkan dukungan tambahan, dan untuk memberikan umpan balik yang membantu mereka mengembangkan kapasitas metakognitif mereka.

Bentuk ketiga adalah penilaian dialogis—penilaian yang terjadi melalui percakapan, bukan melalui tes tertulis. Dalam penilaian dialogis, guru terlibat dalam diskusi dengan siswa tentang apa yang telah mereka pelajari, bagaimana mereka memahaminya, dan bagaimana mereka bisa menerapkannya. Dialog ini—yang bisa dilakukan secara individual atau dalam kelompok kecil—memungkinkan guru untuk melihat proses berpikir siswa secara langsung: bukan hanya apa yang mereka ketahui, tetapi bagaimana mereka mengetahuinya, bagaimana mereka merespons pertanyaan-pertanyaan yang tidak terduga, dan bagaimana mereka bernalar. Sekali lagi, ini adalah bentuk penilaian yang tidak bisa dipalsukan oleh AI—karena AI tidak bisa hadir sebagai siswa dalam dialog yang autentik dengan guru.

Peran AI dalam Penilaian Berbasis Proses

Meskipun penilaian berbasis proses adalah respons terhadap ancaman yang ditimbulkan oleh AI terhadap integritas penilaian tradisional, ini tidak berarti bahwa AI tidak memiliki peran dalam penilaian. Sebaliknya, AI bisa menjadi katalisator yang memungkinkan penilaian berbasis proses dalam skala yang sebelumnya tidak praktis.

Secara spesifik, AI bisa membantu dalam tiga cara. Pertama, AI bisa mengotomatisasi dokumentasi proses. Dalam model tradisional, mendokumentasikan proses belajar setiap siswa secara rinci adalah pekerjaan yang sangat memakan waktu—terlalu memakan waktu untuk dilakukan secara konsisten oleh guru yang bertanggung jawab atas puluhan atau ratusan siswa. AI bisa membantu dengan melacak dan mengorganisasi bukti-bukti proses belajar—revisi-revisi yang dibuat, pertanyaan-pertanyaan yang diajukan, pola-pola kesalahan—sehingga guru memiliki data yang kaya untuk digunakan dalam penilaian tanpa harus menghabiskan waktu berjam-jam untuk mengumpulkannya secara manual.

Kedua, AI bisa memberikan umpan balik formatif awal yang membantu siswa dalam proses revisi mereka. Alih-alih menunggu berminggu-minggu untuk mendapatkan umpan balik dari guru—yang sering kali datang terlambat untuk benar-benar mempengaruhi proses belajar—siswa bisa mendapatkan umpan balik langsung dari AI tentang aspek-aspek teknis dari karya mereka (struktur argumen, kejelasan bahasa, akurasi faktual). Umpan balik ini bukanlah penilaian akhir; ia adalah bahan bakar untuk proses—informasi yang bisa digunakan siswa untuk merevisi dan meningkatkan karya mereka sebelum menyerahkannya untuk penilaian manusia.

Ketiga, AI bisa membantu guru dalam menginterpretasi proses. Dengan menganalisis pola-pola dalam data proses—revisi-revisi yang dibuat, strategi-strategi yang digunakan, respons terhadap umpan balik—AI bisa memberikan wawasan kepada guru tentang perkembangan metakognitif siswa, membantu mengidentifikasi siswa yang mungkin mengalami kesulitan yang tidak terlihat dari produk akhir, dan menyarankan intervensi yang tepat.

Namun, penting untuk ditekankan bahwa dalam semua ini, AI adalah asisten, bukan hakim. Keputusan akhir tentang kualitas proses belajar—tentang apakah revisi menunjukkan pemikiran yang mendalam atau hanya perubahan permukaan, tentang apakah siswa benar-benar memahami atau hanya mengikuti prosedur—harus dibuat oleh manusia. Ini adalah aplikasi langsung dari prinsip Human-in-the-Loop yang telah kita bahas dalam Konstitusi Etis. AI bisa menyediakan data, memberikan saran, dan membantu dalam dokumentasi; tetapi penilaian—dalam pengertian yang paling mendalam—adalah tindakan manusia, yang melibatkan kebijaksanaan, konteks, dan pemahaman tentang siswa sebagai individu yang utuh.

Dari Penilaian yang Menghakimi ke Penilaian yang Memberdayakan

Pada akhirnya, pergeseran ke penilaian berbasis proses adalah bagian integral dari transformasi yang lebih besar dari pendidikan yang berfokus pada kualifikasi ke pendidikan yang berfokus pada human flourishing. Ini adalah pergeseran dari penilaian sebagai vonis—"kamu adalah siswa B" atau "kamu berada di persentil 62"—ke penilaian sebagai cermin: sebuah alat yang membantu siswa melihat diri mereka sendiri dengan lebih jelas, memahami kekuatan dan kelemahan mereka, dan mengambil langkah-langkah untuk berkembang.

Dalam visi ini, penilaian tidak lagi menjadi peristiwa yang ditakuti—ujian yang menentukan nasib, esai yang akan dihakimi—melainkan menjadi bagian integral dari proses belajar itu sendiri. Ia tidak lagi menjadi akhir dari belajar—titik di mana belajar berhenti dan pengukuran dimulai—melainkan menjadi mitra dalam belajar: sumber informasi yang membantu siswa dan guru membuat keputusan yang lebih baik tentang langkah selanjutnya. Ia adalah perwujudan dari Invisible Assessment Loop yang telah kita bahas di Bab 12—sebuah sistem penilaian yang terintegrasi secara mulus ke dalam proses belajar, yang memberikan umpan balik yang kaya dan tepat waktu, dan yang—dengan bantuan AI—bisa dilakukan dalam skala yang sebelumnya tidak mungkin.

Tetapi yang paling penting, penilaian berbasis proses adalah tindakan perlawanan terhadap The Great Silencing. Ketika kita menilai proses, bukan hanya produk, kita mengirimkan pesan yang kuat kepada siswa: bahwa pemikiran mereka berharga, bahwa perjuangan mereka diakui, bahwa pertumbuhan mereka diperhatikan. Kita memberi mereka izin untuk mengambil risiko, untuk membuat kesalahan, untuk menjelajahi jalan buntu—karena kita menunjukkan bahwa hal-hal ini, yang dalam penilaian tradisional dianggap sebagai "kegagalan," adalah bagian yang sah dan bahkan berharga dari perjalanan belajar. Dalam melakukan ini, kita tidak hanya menilai; kita mendidik. Kita membentuk bukan hanya apa yang siswa ketahui, tetapi siapa mereka—sebagai pemikir, sebagai pembelajar, sebagai manusia.

Pelatihan Cognitive Hygiene dan Detoks Dopamin Digital Terjadwal

Jika zonasi adalah tentang mengatur lingkungan eksternal, dan penilaian berbasis proses adalah tentang mengubah sinyal tentang apa yang berharga, maka Cognitive Hygiene adalah tentang melatih kapasitas internal—kebiasaan mental dan praktik kesadaran yang memungkinkan individu untuk menggunakan teknologi secara sengaja, bukan secara reaktif. Istilah "hygiene" sengaja dipilih untuk menekankan bahwa ini bukanlah intervensi sekali waktu, melainkan praktik yang harus dilakukan secara teratur, seperti menyikat gigi atau mencuci tangan. Kesehatan kognitif, seperti kesehatan fisik, tidak bisa dicapai melalui satu tindakan heroik; ia membutuhkan kebiasaan harian yang konsisten.

Kebutuhan akan Cognitive Hygiene muncul dari pemahaman tentang bagaimana lingkungan digital kontemporer berinteraksi dengan arsitektur neurobiologis otak manusia. Sebagaimana telah kita bahas secara mendalam dalam Bab 6, otak manusia—melalui mekanisme seperti sistem reward dopamin, kecenderungan *cognitive miser*, dan plastisitas yang bergantung pada penggunaan—sangat rentan terhadap manipulasi oleh platform digital yang dirancang untuk mengeksploitasi kerentanan-kerentanan ini. Platform-platform ini—dari media sosial hingga aplikasi game, dari video pendek hingga notifikasi tanpa henti—bukanlah alat yang netral. Mereka adalah mesin penculik perhatian (*attention hijacking engines*)

yang dirancang oleh tim-tim insinyur dan desainer yang sangat terlatih untuk memaksimalkan satu metrik: waktu yang dihabiskan pengguna di platform.

Yang membuat situasi ini sangat berbahaya dalam konteks pendidikan adalah bahwa kerentanan terhadap manipulasi ini tidak terdistribusi secara merata. Otak anak-anak dan remaja—yang masih dalam proses perkembangan, terutama di korteks prefrontal yang bertanggung jawab untuk kontrol impuls dan pengambilan keputusan—jauh lebih rentan terhadap manipulasi dopamin daripada otak orang dewasa. Ini bukanlah spekulasi moralistik; ini adalah temuan neurobiologis yang sudah mapan. Sistem reward dopamin pada remaja berada pada tingkat sensitivitas puncak, sementara sistem kontrol yang seharusnya mengatur impuls-impuls itu masih dalam tahap pembangunan. Akibatnya, remaja secara biologis lebih sulit untuk menolak godaan notifikasi, lebih rentan terhadap *variable reward schedules* yang digunakan oleh platform digital, dan lebih mudah mengembangkan pola penggunaan yang kompulsif.

Dalam konteks inilah Cognitive Hygiene bukan lagi sekadar "tips produktivitas" atau "digital wellness" yang opsional. Ia adalah keterampilan bertahan hidup (*survival skill*) yang sama pentingnya dengan literasi dasar. Sama seperti kita mengajarkan anak-anak untuk mencuci tangan sebelum makan untuk melindungi mereka dari penyakit fisik, kita harus mengajarkan mereka praktik-praktik Cognitive Hygiene untuk melindungi mereka dari penyakit kognitif: atrofi perhatian, ketergantungan pada stimulasi eksternal, dan ketidakmampuan untuk mentoleransi keheningan.

Komponen Cognitive Hygiene

Pelatihan Cognitive Hygiene terdiri dari tiga komponen yang saling terkait: memahami mekanisme manipulasi, mendeteksi ketika manipulasi sedang terjadi, dan melindungi diri melalui praktik-praktik yang disengaja.

Komponen pertama—memahami—adalah fondasi. Siswa harus diajarkan, dengan cara yang sesuai dengan usia mereka, bagaimana otak mereka bekerja dan bagaimana platform digital mengeksploitasi cara kerja itu. Ini bukanlah materi yang terlalu teknis atau terlalu sulit. Bahkan siswa sekolah dasar bisa memahami konsep dasar: bahwa aplikasi dan game dirancang untuk membuat kita terus kembali, bahwa notifikasi adalah seperti "panggilan" yang sulit diabaikan, bahwa video pendek yang berganti secara otomatis memanfaatkan rasa penasaran kita. Untuk siswa yang lebih tua, pemahaman ini bisa diperdalam dengan penjelasan tentang sistem dopamin, *variable reward schedules*, dan mekanisme *infinite scroll*. Pengetahuan adalah kekuatan—dan dalam konteks ini, pengetahuan tentang bagaimana perhatian kita dimanipulasi adalah langkah pertama untuk merebut kembali kendali.

Komponen kedua—mendeteksi—adalah tentang mengembangkan kesadaran meta-kognitif dalam interaksi dengan teknologi. Siswa dilatih untuk mengenali tanda-tanda bahwa mereka sedang "dibajak": perasaan tidak bisa berhenti *scrolling* meskipun tidak lagi menikmatinya, dorongan untuk segera memeriksa

notifikasi, kecemasan yang muncul ketika perangkat tidak berada dalam jangkauan. Kesadaran ini—yang oleh para psikolog disebut sebagai *meta-awareness*—adalah prasyarat untuk intervensi. Sebelum kita bisa mengubah perilaku, kita harus bisa mengamatinya secara objektif, sebagai sesuatu yang terjadi pada kita, bukan sebagai sesuatu yang kita lakukan secara sukarela. Latihan-latihan sederhana—seperti "cek diri" terjadwal di mana siswa berhenti sejenak dan bertanya: "Apakah aku masih menggunakan perangkat ini dengan sengaja, atau aku sudah terjebak dalam mode otomatis?"—bisa sangat efektif dalam membangun kapasitas ini.

Komponen ketiga—melindungi—adalah tentang tindakan. Setelah memahami mekanisme dan mampu mendeteksi manipulasi, siswa perlu memiliki repertoar strategi konkret untuk melindungi diri. Strategi-strategi ini mencakup: menonaktifkan notifikasi yang tidak perlu; menggunakan mode "Do Not Disturb" selama periode belajar; menempatkan perangkat di luar jangkauan fisik (di laci, di ruangan lain) ketika tidak digunakan; menggunakan aplikasi pemblokir untuk membatasi akses ke platform yang paling adiktif selama jam-jam tertentu; dan—yang paling penting—menjadwalkan periode bebas teknologi secara teratur.

Detoks Dopamin Digital Terjadwal

Di antara semua praktik Cognitive Hygiene, tidak ada yang lebih penting—dan lebih kontra-kultural—daripada detoks dopamin digital terjadwal (*scheduled digital dopamine detox*). Praktik ini didasarkan pada pemahaman neurobiologis yang telah kita bahas: bahwa paparan kronis terhadap stimulasi dopamin tingkat tinggi—notifikasi, video pendek, scrolling tak terbatas, umpan balik instan dari AI—menyebabkan desensitisasi sistem reward. Sama seperti pecandu narkoba yang membutuhkan dosis yang semakin tinggi untuk mendapatkan efek yang sama, otak yang terbiasa dengan semburan dopamin konstan menjadi kurang sensitif terhadap kesenangan-kesenangan yang lebih halus: membaca buku yang membutuhkan konsentrasi, mengerjakan proyek yang hasilnya baru terlihat setelah berminggu-minggu, atau sekadar duduk diam tanpa stimulasi.

Detoks dopamin digital terjadwal adalah periode yang direncanakan di mana semua stimulasi digital yang tidak esensial dihilangkan. Bukan sebagai hukuman, bukan sebagai "digital diet" yang menyiksa, tetapi sebagai reset neurobiologis—kesempatan bagi sistem reward otak untuk kembali ke tingkat sensitivitas yang normal. Selama periode detoks ini, siswa (dan, idealnya, guru dan orang tua juga) menjauhkan diri dari semua perangkat digital: tidak ada smartphone, tidak ada media sosial, tidak ada video streaming, tidak ada AI. Yang tersisa hanyalah aktivitas-aktivitas "lambat": membaca buku cetak, menulis dengan tangan, berjalan di alam, berbicara dengan orang lain secara langsung, atau sekadar diam dan merenung.

Dalam konteks sekolah, detoks ini bisa diintegrasikan ke dalam ritme kurikulum dalam berbagai skala. Dalam skala harian, bisa ada "jam tanpa layar" di mana seluruh sekolah—termasuk staf—mematikan semua perangkat selama periode tertentu. Dalam skala mingguan, bisa ada "hari Zona Sakral" di mana satu hari

penuh dalam seminggu didedikasikan untuk pembelajaran tanpa teknologi. Dalam skala semesteran, bisa ada "retret digital" selama beberapa hari—mungkin di alam terbuka—di mana siswa sepenuhnya terputus dari dunia digital dan sepenuhnya hadir dalam dunia fisik dan sosial.

Praktik detoks ini, sebagaimana bisa dibayangkan, akan menghadapi resistensi—baik dari siswa yang merasa "tidak bisa hidup tanpa ponsel," maupun dari orang tua yang khawatir tidak bisa menghubungi anak mereka, maupun dari administrator yang khawatir tentang "ketertinggalan materi." Resistensi ini adalah tanda bahwa detoks memang diperlukan—karena jika gagasan untuk melepaskan perangkat selama beberapa jam saja sudah menimbulkan kecemasan, itu adalah indikasi bahwa hubungan kita dengan teknologi sudah menjadi tidak sehat. Tetapi resistensi juga harus dikelola dengan bijak, melalui komunikasi yang jelas tentang tujuan dan manfaat dari praktik ini, dan melalui penerapan yang bertahap—dimulai dari periode yang pendek, lalu diperpanjang seiring dengan terbangunnya toleransi.

Cognitive Hygiene sebagai Kurikulum

Agar Cognitive Hygiene benar-benar efektif, ia tidak bisa diperlakukan sebagai "tambahan" yang diajarkan dalam satu sesi bimbingan konseling atau sebagai "tips" yang ditempel di dinding kelas. Ia harus diintegrasikan ke dalam inti kurikulum, sebagai dimensi dari setiap mata pelajaran dan setiap aktivitas.

Di kelas biologi, siswa belajar tentang neurobiologi dopamin dan bagaimana platform digital mengeksploitasi sistem reward otak. Di kelas matematika, siswa menganalisis data tentang penggunaan layar dan dampaknya terhadap kesehatan mental, belajar membaca grafik dan statistik sambil merefleksikan kebiasaan mereka sendiri. Di kelas bahasa, siswa menulis esai argumentatif tentang etika desain teknologi, mempertanyakan apakah perusahaan harus diizinkan untuk menggunakan teknik-teknik manipulasi perhatian. Di kelas kewarganegaraan, siswa mendiskusikan dimensi politik dari ekonomi perhatian—bagaimana manipulasi perhatian bisa digunakan untuk mempengaruhi opini publik dan mengikis demokrasi.

Lebih dari sekadar konten, Cognitive Hygiene harus menjadi praktik yang dihayati dalam keseharian sekolah. Guru memodelkan kebiasaan yang sehat—tidak memeriksa ponsel selama jam mengajar, menggunakan teknologi secara sengaja dan transparan, berbicara secara terbuka tentang perjuangan mereka sendiri dengan distraksi digital. Sekolah menetapkan kebijakan yang mendukung—bukan hanya melarang penggunaan ponsel, tetapi menciptakan lingkungan di mana penggunaan yang sehat menjadi lebih mudah daripada penggunaan yang tidak sehat. Dan komunitas sekolah—guru, siswa, orang tua—saling mendukung dalam perjalanan ini, berbagi strategi, merayakan keberhasilan, dan belajar dari kegagalan.

Pada akhirnya, Cognitive Hygiene adalah tentang membangun kembali agensi. Di dunia di mana algoritma semakin canggih dalam mencuri perhatian kita, di mana

AI semakin pandai dalam memberikan apa yang kita inginkan—bukan apa yang kita butuhkan—kemampuan untuk mengarahkan perhatian kita sendiri, untuk memilih dengan sengaja apa yang kita perhatikan dan apa yang kita abaikan, adalah salah satu bentuk kebebasan yang paling fundamental. Ini adalah kebebasan yang saat ini sedang direbut dari kita—bukan dengan kekerasan, tetapi dengan kenyamanan. Cognitive Hygiene adalah cara kita merebutnya kembali—satu kebiasaan, satu pilihan, satu momen perhatian yang disengaja pada satu waktu.

Verifikasi dan Kekebalan Epistemik

Jika zonasi melindungi ruang untuk berpikir mandiri, penilaian berbasis proses menghargai perjalanan intelektual, dan Cognitive Hygiene melatih kebiasaan mental yang sehat, maka kekebalan epistemik adalah tujuan puncaknya: kapasitas untuk menavigasi lanskap informasi yang terkontaminasi—lanskap yang dipenuhi oleh *deepfake*, teks yang dihasilkan AI, dan narasi yang dirancang untuk mengeksploitasi bias kognitif—tanpa menjadi korban. Kekebalan epistemik bukanlah satu keterampilan tunggal, melainkan konstelasi kapasitas—pengetahuan, keterampilan, dan disposisi—yang memungkinkan seseorang untuk menjadi konsumen informasi yang kritis, produsen pengetahuan yang bertanggung jawab, dan warga negara yang sulit dimanipulasi.

Urgensi dari mendidik untuk kekebalan epistemik tidak bisa dilebih-lebihkan. Kita hidup di era yang oleh para peneliti disebut sebagai "post-truth" atau "misinformation age," di mana kebenaran faktual kurang berpengaruh dalam membentuk opini publik dibandingkan dengan narasi yang menyentuh emosi dan memperkuat keyakinan yang sudah ada. AI generatif—dengan kemampuannya untuk memproduksi teks, gambar, audio, dan video yang sangat meyakinkan dalam volume tak terbatas, dengan biaya hampir nol—telah membawa krisis epistemik ini ke level yang sama sekali baru. Kita tidak lagi hanya menghadapi misinformasi yang disebarkan oleh aktor-aktor jahat; kita menghadapi banjir konten sintetis yang bisa diproduksi oleh siapa saja, kapan saja, dalam skala apa pun, tanpa memerlukan keahlian teknis yang signifikan.

Namun, di sinilah letak paradoks sekaligus peluang. AI yang sama yang menciptakan ancaman terhadap ekologi informasi kita juga bisa menjadi alat paling kuat untuk melatih kekebalan terhadap ancaman itu. AI bisa menjadi simulator dari serangan epistemik—menghasilkan contoh-contoh misinformasi yang canggih untuk dilatihkan kepada siswa, sehingga mereka mengembangkan kemampuan untuk mendeteksi pola-pola manipulasi. AI bisa menjadi sparring partner dalam debat—menyajikan argumen-argumen yang tampak meyakinkan dari berbagai sisi, sehingga siswa belajar untuk mengevaluasi argumen berdasarkan kualitasnya, bukan berdasarkan seberapa meyakinkan penyampaiannya. AI bisa menjadi asisten verifikasi—membantu siswa melacak klaim ke sumber aslinya, memeriksa konsistensi, dan mengidentifikasi potensi bias.

Pertanyaannya adalah: bagaimana kita mendesain kurikulum yang secara sistematis membangun kekebalan epistemik, menggunakan AI sebagai alat sekaligus sebagai objek studi kritis? Jawabannya terletak pada empat pilar pendidikan epistemik: verifikasi sebagai disiplin inti, pemahaman tentang bias dan heuristik, kemampuan untuk menganalisis argumen, dan pengembangan kerendahan hati epistemik.

Verifikasi sebagai Disiplin Inti

Keterampilan paling fundamental dalam kekebalan epistemik adalah verifikasi—kemampuan untuk melacak sebuah klaim ke sumber aslinya, mengevaluasi kredibilitas sumber itu, dan memeriksa apakah klaim tersebut didukung oleh bukti. Ini adalah keterampilan yang, secara paradoks, semakin jarang dimiliki di era informasi—karena algoritma dan AI telah membiasakan kita untuk menerima informasi dalam bentuk yang sudah "dikemas," tanpa pernah melihat sumber aslinya.

Dalam kurikulum yang didesain ulang, verifikasi harus diajarkan bukan sebagai keterampilan tambahan yang disinggung di satu sesi, melainkan sebagai disiplin inti yang diintegrasikan ke dalam setiap mata pelajaran. Di kelas sejarah, siswa tidak hanya membaca buku teks; mereka belajar bagaimana klaim-klaim sejarah diverifikasi—bagaimana sejarawan membedakan antara sumber primer dan sekunder, bagaimana mereka mengevaluasi bias dalam sumber, bagaimana mereka menangani klaim-klaim yang saling bertentangan. Di kelas sains, siswa tidak hanya menghafal fakta-fakta ilmiah; mereka belajar bagaimana klaim-klaim ilmiah diuji—apa yang membedakan sains dari pseudosains, bagaimana memahami perbedaan antara korelasi dan kausalitas, mengapa konsensus ilmiah berbeda dari opini populer. Di kelas bahasa, siswa tidak hanya menulis esai; mereka belajar bagaimana melacak sumber, mengevaluasi kredibilitas, dan membangun argumen berdasarkan bukti, bukan berdasarkan narasi yang terdengar meyakinkan.

Salah satu pendekatan paling efektif untuk mengajarkan verifikasi adalah apa yang oleh para peneliti di Stanford History Education Group disebut sebagai lateral reading—teknik yang digunakan oleh pemeriksa fakta profesional. Alih-alih hanya membaca sebuah situs web secara vertikal (dari atas ke bawah), pemeriksa fakta membuka tab baru dan membaca secara lateral—mencari informasi tentang sumber itu sendiri dari sumber-sumber lain. Siapa yang mendanai organisasi ini? Apa reputasi mereka di kalangan pemeriksa fakta? Apakah klaim yang sama dilaporkan oleh sumber-sumber yang kredibel? Lateral reading adalah keterampilan yang sederhana tetapi sangat kuat, dan ia bisa diajarkan kepada siswa dari berbagai usia—dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Penelitian oleh Wineburg dan McGrew (2019) menunjukkan bahwa bahkan siswa sekolah menengah bisa diajari lateral reading dalam waktu singkat, dan bahwa pelatihan ini secara signifikan meningkatkan kemampuan mereka untuk membedakan antara informasi yang kredibel dan yang tidak.

AI bisa memainkan peran penting dalam pelatihan verifikasi. AI bisa digunakan untuk menghasilkan klaim-klaim dengan berbagai tingkat kredibilitas—dari yang sepenuhnya benar hingga yang sepenuhnya palsu, dengan berbagai gradasi di antaranya—dan siswa dilatih untuk memverifikasi klaim-klaim ini menggunakan teknik lateral reading. AI juga bisa membantu siswa dalam proses verifikasi—melacak klaim ke sumber aslinya, mengidentifikasi potensi bias dalam sumber, dan membandingkan liputan dari berbagai perspektif. Tetapi penting bahwa AI digunakan sebagai alat bantu, bukan sebagai pengganti untuk penilaian manusia. Siswa harus belajar bahwa output AI—termasuk "verifikasi" yang dilakukan oleh AI—harus diverifikasi sendiri.

Pemahaman tentang Bias dan Heuristik

Keterampilan verifikasi saja tidak cukup—karena manipulasi epistemik yang paling efektif tidak bekerja dengan menyajikan fakta palsu, melainkan dengan mengeksploitasi cara otak kita memproses informasi. Untuk benar-benar kebal terhadap propaganda, siswa perlu memahami bias kognitif—pola-pola sistematis dalam cara kita berpikir yang membuat kita rentan terhadap misinformasi.

Beberapa bias yang paling relevan untuk kekebalan epistemik meliputi: confirmation bias—kecenderungan untuk mencari, menafsirkan, dan mengingat informasi dengan cara yang memperkuat keyakinan yang sudah ada; availability heuristic—kecenderungan untuk menilai probabilitas sesuatu berdasarkan seberapa mudah contoh tentang hal itu muncul di pikiran (yang sering kali lebih dipengaruhi oleh liputan media daripada oleh frekuensi aktual); bandwagon effect—kecenderungan untuk mempercayai sesuatu karena banyak orang lain mempercayainya; dan Dunning-Kruger effect—kecenderungan orang yang kurang kompeten dalam suatu domain untuk melebih-lebihkan kompetensi mereka, sementara orang yang sangat kompeten cenderung meremehkannya.

Mengajarkan siswa tentang bias-bias ini bukanlah sekadar memberikan daftar istilah psikologi untuk dihafal. Ia harus menjadi pengalaman langsung—siswa harus mengalami sendiri bagaimana bias-bias ini beroperasi dalam pemikiran mereka. Latihan-latihan bisa dirancang untuk mendemonstrasikan bias secara langsung: memberikan siswa informasi yang tampaknya netral tetapi sebenarnya dirancang untuk memicu *confirmation bias*, lalu meminta mereka untuk merefleksikan bagaimana bias itu mempengaruhi interpretasi mereka. Atau meminta siswa untuk mengevaluasi kepercayaan diri mereka dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan sebelum mengetahui jawabannya, lalu membandingkan kepercayaan diri mereka dengan akurasi aktual—sebuah demonstrasi langsung dari Dunning-Kruger effect.

AI bisa menjadi alat yang sangat berguna dalam pelatihan ini. AI bisa digunakan untuk menghasilkan contoh-contoh yang dipersonalisasi dari bagaimana bias kognitif beroperasi—berdasarkan minat, keyakinan, dan kebiasaan informasi spesifik dari setiap siswa. Seorang siswa yang sering mengonsumsi konten dari perspektif politik tertentu, misalnya, bisa diberikan contoh bagaimana *confirmation*

bias mungkin mempengaruhi interpretasinya terhadap informasi baru. Tetapi personalisasi semacam ini harus dilakukan dengan sangat hati-hati dan etis—dengan persetujuan penuh dari siswa, dan dengan perlindungan privasi yang ketat.

Analisis Argumen

Keterampilan ketiga dalam kekebalan epistemik adalah analisis argumen—kemampuan untuk membedakan antara argumen yang valid secara logis dan argumen yang hanya terdengar meyakinkan. Ini adalah keterampilan yang semakin penting di era di mana AI bisa menghasilkan teks yang secara retoris sangat kuat tetapi secara logis cacat—argumen yang penuh dengan *straw man*, *ad hominem*, *false equivalence*, dan *slippery slope* yang disajikan dengan bahasa yang mengesankan.

Dalam kurikulum yang didesain ulang, analisis argumen harus diajarkan secara eksplisit—bukan sebagai unit dalam pelajaran bahasa atau filsafat, tetapi sebagai benang merah yang melintasi semua mata pelajaran. Setiap kali siswa membaca teks—entah itu editorial berita, esai ilmiah, atau output AI—mereka harus dilatih untuk bertanya: Apa klaim utamanya? Apa bukti yang mendukung klaim itu? Apakah bukti itu relevan dan cukup? Apakah ada asumsi tersembunyi yang perlu dipertanyakan? Apakah ada penjelasan alternatif yang bisa menjelaskan bukti yang sama?

AI bisa menjadi sparring partner yang sangat baik dalam pelatihan analisis argumen. Siswa bisa berdebat dengan AI tentang topik-topik kontroversial, dengan AI yang diprogram untuk menyajikan argumen yang canggih dari berbagai sisi. Tujuannya bukanlah untuk "memenangkan" debat—justru sebaliknya. Tujuannya adalah untuk belajar mengenali ketika sebuah argumen terdengar meyakinkan tetapi sebenarnya lemah, untuk mengidentifikasi celah-celah dalam penalaran, dan untuk membedakan antara retorika dan substansi. Setelah sesi debat, siswa bisa merefleksikan: Argumen mana yang paling sulit untuk dijawab? Mengapa? Apakah karena argumen itu kuat, atau karena ia mengeksploitasi emosi atau bias saya?

Kerendahan Hati Epistemik

Kita telah membahas keterampilan—verifikasi, pemahaman bias, analisis argumen. Tetapi keterampilan-keterampilan ini, tanpa fondasi disposisional yang tepat, tidak akan digunakan secara konsisten. Seseorang bisa tahu *bagaimana* memverifikasi klaim, tetapi jika ia tidak memiliki kerendahan hati untuk mengakui bahwa ia mungkin salah, ia tidak akan termotivasi untuk melakukannya. Kerendahan hati epistemik—kesadaran akan keterbatasan pengetahuan sendiri, keterbukaan terhadap kemungkinan bahwa keyakinan seseorang mungkin keliru—adalah fondasi dari semua kebajikan intelektual lainnya.

Kerendahan hati epistemik adalah lawan dari arrogansi epistemik—keyakinan bahwa seseorang sudah tahu segalanya, bahwa keyakinannya tidak perlu dipertanyakan, bahwa mereka yang tidak setuju dengannya pasti bodoh

atau jahat. Di era AI, arrogansi epistemik adalah kerentanan yang mematikan—karena ia membuat seseorang tidak hanya rentan terhadap misinformasi, tetapi juga secara aktif mencari informasi yang memperkuat arrogansinya. AI, dengan kemampuannya untuk menyediakan "bukti" yang tampak meyakinkan untuk hampir semua keyakinan, adalah mesin penguat arrogansi yang sempurna. Seseorang yang yakin bahwa vaksin berbahaya, bahwa perubahan iklim adalah hoax, atau bahwa kelompok tertentu adalah sumber dari semua masalah—semua keyakinan ini bisa "didukung" oleh AI yang menghasilkan teks yang terdengar ilmiah, lengkap dengan referensi yang tampak kredibel.

Melawan arrogansi epistemik dengan kerendahan hati epistemik bukanlah pekerjaan yang mudah—karena ia bukan hanya masalah pengetahuan, tetapi masalah identitas. Keyakinan kita bukan hanya sesuatu yang kita miliki; ia adalah bagian dari siapa kita. Menantang keyakinan seseorang sering kali terasa seperti menyerang identitas mereka—dan respons alaminya adalah defensif, bukan terbuka. Dalam konteks ini, mengembangkan kerendahan hati epistemik membutuhkan penciptaan lingkungan yang aman secara intelektual—lingkungan di mana siswa merasa cukup aman untuk mengakui ketidaktahuan, untuk mengubah pikiran, untuk mengatakan "saya tidak tahu" atau "saya salah"—tanpa takut akan ejekan atau hukuman.

Guru—sebagai Model Empati—memainkan peran yang tak tergantikan dalam menciptakan lingkungan ini. Ketika seorang guru secara terbuka mengakui kesalahan, menunjukkan bahwa ia juga terus belajar, dan merespons pertanyaan-pertanyaan yang menantang dengan keterbukaan dan rasa hormat, ia sedang memodelkan kerendahan hati epistemik. Siswa belajar—bukan dari ceramah tentang "kebajikan intelektual," tetapi dari mengamati seorang manusia dewasa yang menghayati kebajikan itu—bahwa mengakui ketidaktahuan bukanlah tanda kelemahan, melainkan tanda kekuatan. Inilah dimensi dari pendidikan yang tidak bisa diotomatisasi—karena ia bergantung pada kehadiran autentik dari seorang manusia yang sendiri masih dalam perjalanan belajar.

Dengan selesainya empat sesi ini, kita telah menempuh perjalanan dari zonasi yang mengatur ritme eksternal, melalui penilaian yang menghargai proses, Cognitive Hygiene yang melatih kebiasaan internal, hingga kekebalan epistemik yang membangun pertahanan intelektual. Keempat dimensi ini—bersama-sama—membentuk cetak biru untuk mendesain ulang kelas dan kurikulum di era AI. Ini adalah cetak biru yang ambisius, tetapi bukan yang tidak mungkin. Ia dimulai dari langkah-langkah kecil—dari satu guru yang memutuskan untuk menetapkan Zona AI-Off di kelasnya, dari satu sekolah yang mengadopsi penilaian berbasis proses, dari satu komunitas yang berkomitmen pada detoks digital terjadwal. Langkah demi langkah, pilihan demi pilihan, kita bisa membangun ekosistem pendidikan di mana AI adalah alat pembebasan, bukan instrumen pembungkaman.

BAGIAN 8

Penutup

Bab 27

Apakah Siswa Benar-Benar Tidak Butuh Guru Lagi?

Kita telah menempuh perjalanan yang panjang dan, saya harap, transformatif. Dari kegelisahan awal tentang arah pendidikan di era AI, melalui landasan intelektual yang membentang dari Vygotsky hingga Zuboff, melalui proyeksi global dan peta konsep lima dimensi, melalui jurang-jurang kegagalan yang mengerikan—The Great Silencing, algoritma deterministik, feodalisme data—dan akhirnya melalui visi kebangkitan: The Great Awakening dengan semua pilar dan cetak birunya. Kini, di ambang penutup, kita harus kembali ke pertanyaan yang menjadi judul buku ini, pertanyaan yang telah menghantui kita sejak halaman pertama, pertanyaan yang sengaja dirumuskan secara provokatif untuk mengguncang dan membangunkan: "Apakah siswa benar-benar tidak butuh guru lagi?"

Pertanyaan ini bukanlah sekadar judul. Ia adalah inti dari seluruh kegelisahan kita, batu ujian yang menguji koherensi seluruh argumen yang telah kita bangun. Jika, setelah lebih dari dua puluh bab analisis, kita tidak bisa memberikan jawaban yang jelas, tegas, dan meyakinkan untuk pertanyaan ini, maka seluruh bangunan argumen kita akan runtuh—seperti katedral megah yang dibangun di atas fondasi yang retak.

Jawaban singkatnya—dan saya akan memberikannya di awal, sebelum menguraikannya secara mendalam—adalah: Tidak, siswa tidak akan pernah benar-benar tidak butuh guru. Tetapi jenis guru yang mereka butuhkan telah berubah secara fundamental. Siswa tidak lagi membutuhkan—dan memang tidak seharusnya membutuhkan—guru yang berfungsi sebagai penyampai konten, sebagai mesin penabung informasi, sebagai operator yang menjalankan prosedur yang sudah diprogram. Peran itu—sebagaimana telah kita argumenkan secara ekstensif—sudah mati, dikuburkan oleh AI yang bisa melakukannya dengan lebih baik, lebih personal, dan lebih efisien. Tetapi siswa akan selalu membutuhkan—dan akan semakin membutuhkan—guru yang berfungsi sebagai saksi, sebagai mentor, dan sebagai penjaga api. Tiga peran ini—yang akan kita definisikan secara lebih mendalam dalam sesi-sesi berikutnya—adalah dimensi-dimensi dari profesi guru yang tidak bisa diotomatisasi, tidak bisa digantikan oleh mesin, dan justru menjadi semakin penting di era AI.

Menjawab Pertanyaan Judul secara Langsung

Judul buku ini—*AI-Human Hybrid: Ketika Siswa Tidak Butuh Guru Lagi*—sengaja dirumuskan sebagai provokasi. Tanda tanya di akhirnya bukanlah sekadar hiasan

retoris; ia adalah undangan untuk berpikir, untuk bergulat, untuk tidak menerima jawaban yang sudah jadi. Namun, setelah semua yang telah kita bahas, kita berutang kepada pembaca sebuah jawaban yang langsung dan jujur.

Apakah siswa benar-benar tidak butuh guru lagi?

Jawabannya: Tidak—jika kita memahami "guru" dalam pengertian yang paling dalam dan paling manusiawi. Tetapi ya—jika kita memahami "guru" dalam pengertian yang sudah usang, sebagai penyampai informasi yang bisa digantikan oleh mesin.

Ini bukanlah jawaban yang ambigu atau mengelak. Ia adalah jawaban yang membedakan—yang memisahkan esensi dari aksiden, yang abadi dari yang sementara, yang manusiawi dari yang mekanis. Untuk memahami jawaban ini sepenuhnya, kita harus melakukan apa yang oleh para filsuf disebut sebagai pembedaan (*distinction*): memisahkan dua pengertian dari kata "guru" yang sering kali tercampur dalam diskusi kita.

Dalam pengertian pertama, "guru" adalah fungsi: seseorang yang melakukan tugas-tugas tertentu—menyampaikan informasi, menjelaskan konsep, memberikan latihan, mengoreksi jawaban, mengelola administrasi kelas. Dalam pengertian ini, ya, siswa semakin tidak membutuhkan guru—karena semua fungsi ini bisa dilakukan oleh AI dengan lebih efisien, lebih personal, dan lebih konsisten. Sebagaimana telah kita lihat dalam Bab 25, guru sebagai *content deliverer* sudah mati. Mempertahankan guru dalam peran ini bukan hanya tidak efisien; ia adalah ketidakadilan—baik terhadap siswa (yang berhak mendapatkan pengalaman belajar yang lebih kaya) maupun terhadap guru (yang dipaksa berkompetisi dengan mesin dalam permainan yang tidak bisa mereka menangkan).

Dalam pengertian kedua, "guru" adalah kehadiran: seorang manusia yang, melalui interaksinya dengan siswa, melakukan sesuatu yang tidak bisa dilakukan oleh mesin—membangun hubungan, memberikan pengakuan, menjadi teladan, menyalakan api. Dalam pengertian ini, siswa tidak hanya masih membutuhkan guru; mereka akan semakin membutuhkannya—karena di dunia di mana simulasi kepedulian semakin canggih, kepedulian yang autentik menjadi semakin langka dan semakin berharga. Di dunia di mana informasi berlimpah, kebijaksanaan—kemampuan untuk membedakan apa yang penting dari apa yang tidak, apa yang benar dari apa yang hanya terdengar meyakinkan—menjadi semakin krusial. Dan kebijaksanaan tidak bisa diunduh; ia hanya bisa ditularkan, dari manusia ke manusia, melalui hubungan yang autentik.

Belajar dari Lia

Untuk membuat jawaban ini lebih konkret, mari kita kembali sejenak ke surat Lia dari Bab 20—surat dari Sekolah Kasta 2040 yang menjadi saksi dari apa yang hilang ketika guru direduksi menjadi operator mesin. Lia menulis dengan kepedihan yang sulit diabaikan: *"Aku tidak pernah mengalami momen ketika seorang guru menatap mataku dan berkata, 'Aku bangga padamu.'"*

Apa yang dirindukan oleh Lia bukanlah seseorang yang akan "menyampaikan materi" dengan lebih baik. AI-nya—Si Kotak—sudah melakukan itu, meskipun dengan cara yang terbatas. Yang dirindukan oleh Lia adalah pengakuan—tatapan dari mata manusia lain yang mengatakan: *Aku melihatmu. Aku mendengarmu. Kamu berharga.* Kerinduan ini bukanlah kerinduan yang naif atau romantis. Ia adalah kerinduan yang berakar pada kebutuhan paling fundamental dari jiwa manusia: kebutuhan untuk dilihat, dikenali, dan diakui oleh sesama manusia.

Apa yang dialami Lia adalah bentuk ekstrem dari The Great Silencing—bukan pembungkaman dalam pengertian politik, tetapi pembungkaman dalam pengertian eksistensial: hilangnya suara manusia yang mengatakan "aku peduli padamu," "aku percaya padamu," "aku bangga padamu." Dan dalam kehilangan itu, Lia kehilangan sesuatu yang tidak bisa digantikan oleh semua kecerdasan buatan di dunia: kepercayaan bahwa dirinya berharga.

Dari Lia, kita belajar bahwa pertanyaan "apakah siswa butuh guru?" tidak bisa dijawab dalam abstrak. Ia hanya bisa dijawab dengan bertanya balik: Guru yang seperti apa? Jika yang dimaksud adalah guru yang hanya menjalankan fungsi-fungsi mekanis—menyampaikan materi, mengoreksi soal, mengisi rapor—maka jawabannya adalah tidak. AI bisa melakukan semua itu, dan dalam banyak kasus, melakukannya dengan lebih baik. Tetapi jika yang dimaksud adalah guru yang hadir sebagai manusia—yang menatap mata siswa, yang mengenal nama mereka, yang peduli pada mereka bukan sebagai titik data tetapi sebagai individu yang unik—maka jawabannya adalah ya, dengan penekanan yang tidak bisa disangkal.

Paradoks yang Membebaskan

Di sinilah kita menemukan sebuah paradoks yang, jika direnungkan, sangat membebaskan. Justru karena AI mengambil alih fungsi-fungsi mekanis dari mengajar, guru bisa—untuk pertama kalinya dalam sejarah pendidikan massal—fokus sepenuhnya pada dimensi-dimensi yang paling manusiawi dari profesi mereka. Kematian guru sebagai penyampai konten bukanlah akhir dari profesi guru; ia adalah awal dari kebebasannya.

Paradoks ini telah kita lihat dalam aksi di Sekolah Oase (Bab 21), di mana Pak Wirya menulis dalam catatan hariannya tentang bagaimana AI telah membebaskannya dari beban koreksi dan administrasi, memberinya "kemewahan yang paling berharga: waktu." Waktu untuk duduk bersama siswa yang sedang kesulitan. Waktu untuk mengajukan pertanyaan yang tepat pada momen yang tepat. Waktu untuk hadir sepenuhnya sebagai manusia. Pak Wirya tidak merasa terancam oleh AI; ia merasa dibebaskan olehnya—karena AI telah mengambil alih bagian dari pekerjaannya yang paling mekanis dan paling tidak manusiawi, memungkinkannya untuk fokus pada bagian yang paling bermakna.

Paradoks ini adalah inti dari AI-Human Hybrid Pedagogy: semakin canggih AI, semakin penting guru—bukan guru yang berfungsi sebagai mesin, tetapi guru yang berfungsi sebagai manusia. Dalam pembagian kerja yang kita advokasikan, AI

menangani "apa" dari pendidikan—konten, latihan, umpan balik dasar—sehingga guru bisa fokus pada "mengapa" dan "bagaimana": mengapa pengetahuan ini penting, bagaimana ia berhubungan dengan kehidupan siswa, bagaimana menggunakannya untuk berpikir secara kritis dan kreatif. AI menangani transmisi informasi; guru menangani transformasi manusia.

Jawaban Akhir

Jadi, setelah lebih dari dua puluh bab analisis, diagnosis, proyeksi, dan cetak biru, jawaban kita terhadap pertanyaan judul adalah:

> Tidak, siswa tidak butuh guru yang hanya menjadi operator mesin. Guru seperti itu—guru yang pekerjaannya bisa direduksi menjadi transmisi informasi dan administrasi—memang sudah tidak diperlukan, dan akan semakin tidak diperlukan seiring dengan meningkatnya kapabilitas AI. Mempertahankan guru dalam peran ini bukan hanya tidak efisien; ia adalah pengkhianatan terhadap esensi profesi guru.
>
> Tetapi ya, siswa akan selalu butuh—dan akan semakin membutuhkan—guru yang menjadi saksi, mentor, dan penjaga api. Guru yang hadir sebagai manusia sepenuhnya. Guru yang menatap mata mereka dan berkata, "Aku bangga padamu." Guru yang tidak hanya mengisi kepala mereka dengan pengetahuan, tetapi juga menyentuh hati mereka dengan kepedulian, dan menyalakan jiwa mereka dengan cinta pada kebenaran. Guru seperti ini tidak hanya masih relevan di era AI; mereka adalah benteng terakhir melawan dehumanisasi, penjaga terakhir dari apa yang membuat pendidikan menjadi proses pembentukan manusia, bukan sekadar pelatihan tenaga kerja.

Pertanyaannya, dengan demikian, bukanlah "apakah siswa butuh guru?" melainkan "guru seperti apa yang kita butuhkan?" Dan jawaban atas pertanyaan itu—yang telah kita bangun sepanjang buku ini—adalah panggilan untuk bertindak: untuk mendefinisikan ulang profesi guru, untuk mentransformasi LPTK, untuk mendesain ulang kelas dan kurikulum, dan untuk mendirikan benteng Konstitusi Etis yang melindungi apa yang paling berharga. Panggilan ini akan kita teruskan dalam dua sesi berikutnya, ketika kita mengeksplorasi secara lebih mendalam mengapa guru sebagai operator mesin sudah tidak diperlukan, dan mengapa guru sebagai saksi, mentor, dan penjaga api akan selalu diperlukan—bahkan, akan menjadi semakin penting di era AI.

Siswa Tidak Butuh Guru yang Hanya Menjadi Operator Mesin

Pada sesi sebelumnya, kita telah memberikan jawaban langsung terhadap pertanyaan judul: bahwa siswa tidak membutuhkan guru dalam pengertian yang sudah usang—sebagai penyampai konten—tetapi akan selalu membutuhkan guru dalam pengertian yang paling manusiawi. Pada sesi ini, kita akan mendalami paruh pertama dari jawaban itu: mengapa guru yang hanya menjadi operator mesin

sudah tidak diperlukan, dan mengapa mempertahankan guru dalam peran ini bukan hanya tidak efisien, tetapi juga merugikan.

Untuk memahami hal ini secara mendalam, kita perlu mendefinisikan terlebih dahulu apa yang dimaksud dengan "guru sebagai operator mesin." Istilah ini merujuk pada guru yang pekerjaan utamanya telah direduksi menjadi fungsi-fungsi yang sebenarnya bisa—dan seharusnya—dijalankan oleh sistem otomatis. Fungsi-fungsi itu meliputi: menyampaikan materi pelajaran secara satu arah, memberikan latihan dan mengoreksi jawaban berdasarkan kunci yang sudah ditentukan, mengisi dokumen administratif dan rapor, memantau kepatuhan siswa terhadap aturan, dan memastikan bahwa target kurikulum tercapai sesuai jadwal. Singkatnya, operator mesin adalah guru yang berfungsi sebagai komponen dalam mesin pendidikan industrial—menjalankan prosedur yang telah ditetapkan, mengikuti jadwal yang telah ditentukan, dan menghasilkan output yang bisa diukur secara kuantitatif.

Mengapa peran ini sudah tidak diperlukan? Argumennya bukan hanya satu, melainkan rangkaian argumen yang saling memperkuat, yang masing-masing berasal dari perspektif yang berbeda—teknologis, pedagogis, ekonomis, dan etis.

Argumen Teknologis

Argumen paling langsung adalah argumen teknologis: untuk hampir semua fungsi yang dilakukan oleh guru sebagai operator mesin, AI sudah—atau segera akan—mampu melakukannya dengan lebih baik, lebih cepat, lebih murah, dan lebih konsisten.

Pertimbangkan fungsi transmisi informasi. AI generatif kontemporer bisa menjelaskan konsep yang sama dalam puluhan cara berbeda, menyesuaikan penjelasan dengan tingkat pemahaman individual, memberikan contoh yang relevan dengan minat siswa, dan mengulangi penjelasan itu tanpa batas tanpa pernah lelah, frustrasi, atau kehilangan kesabaran. AI tidak memiliki "hari buruk" yang mempengaruhi kualitas penjelasannya. AI tidak memiliki bias terhadap siswa tertentu—meskipun, sebagaimana telah kita bahas dalam Bab 7 dan Bab 14, ia bisa memiliki bias sistemik dari data pelatihannya. AI bisa tersedia 24 jam sehari, 7 hari seminggu, tanpa memerlukan gaji, tunjangan, atau cuti. Dalam hal transmisi informasi murni, guru manusia tidak bisa—dan tidak akan pernah bisa—menyaingi AI.

Pertimbangkan fungsi penilaian rutin. AI bisa mengoreksi latihan pilihan ganda dalam hitungan milidetik. AI bisa mengevaluasi jawaban esai pendek dengan akurasi yang semakin mendekati—dan dalam beberapa kasus melampaui—penilaian manusia. AI bisa mendeteksi pola-pola kesalahan yang mungkin luput dari perhatian guru yang kelelahan mengoreksi tumpukan kertas di malam hari. AI bisa memberikan umpan balik formatif langsung yang membantu siswa memperbaiki pemahaman mereka saat itu juga, bukan berminggu-minggu kemudian ketika tugas akhirnya dikembalikan. Dalam hal penilaian rutin, guru manusia bukanlah pesaing yang serius.

Pertimbangkan fungsi administratif. AI bisa mengisi rapor, mendokumentasikan kemajuan siswa, menghasilkan laporan untuk orang tua, dan mengelola logistik kelas dengan efisiensi yang jauh melampaui manusia. Ini adalah pekerjaan yang tidak hanya bisa diotomatisasi, tetapi seharusnya diotomatisasi—karena pekerjaan ini menyita waktu dan energi guru yang seharusnya bisa digunakan untuk interaksi yang lebih bermakna dengan siswa.

Argumen teknologis ini, dalam isolasi, mungkin terdengar seperti ancaman terhadap profesi guru. Tetapi dalam kerangka yang telah kita bangun, ia adalah pembebasan. Ketika mesin mengambil alih pekerjaan mekanis, manusia bisa fokus pada pekerjaan manusiawi. Ketika AI menangani transmisi informasi, guru bisa fokus pada transformasi manusia. Masalahnya muncul bukan ketika AI mengambil alih fungsi-fungsi ini, tetapi ketika guru dipertahankan dalam fungsi-fungsi ini meskipun AI sudah bisa melakukannya dengan lebih baik—karena itu berarti guru dihalangi dari melakukan pekerjaan yang benar-benar bermakna.

Argumen Pedagogis

Argumen kedua adalah argumen pedagogis: guru yang berfungsi sebagai operator mesin tidak benar-benar mendidik; mereka hanya melatih. Perbedaan antara mendidik dan melatih, yang telah kita singgung di berbagai bagian buku ini, sangat fundamental.

Melatih adalah tentang mentransfer keterampilan yang spesifik dan terukur: cara menyelesaikan persamaan kuadrat, cara menulis surat resmi, cara mengingat tanggal-tanggal penting dalam sejarah. Melatih penting, dan AI bisa melakukannya dengan sangat baik. Mendidik, sebaliknya, adalah tentang membentuk manusia secara utuh: mengembangkan kapasitas untuk berpikir kritis, untuk mempertanyakan asumsi, untuk peduli pada keadilan, untuk menemukan makna dalam hidup, untuk terhubung dengan orang lain secara autentik. Mendidik tidak bisa dilakukan oleh mesin—bukan karena mesin kurang canggih, tetapi karena mendidik membutuhkan kehadiran subjektif yang tidak dimiliki oleh mesin. Mendidik membutuhkan seseorang yang bisa menjadi teladan—bukan hanya seseorang yang bisa memberikan instruksi.

Ketika guru direduksi menjadi operator mesin, mereka berhenti mendidik dan hanya melatih. Mereka menyampaikan materi, memberikan latihan, mengoreksi jawaban, dan melanjutkan ke topik berikutnya. Mereka tidak memiliki waktu—dan, setelah bertahun-tahun dalam sistem yang menghargai efisiensi, mungkin juga kehilangan kapasitas—untuk duduk bersama siswa yang sedang bergulat dengan pertanyaan eksistensial, untuk memfasilitasi diskusi yang mendalam tentang dilema etis, atau untuk memberikan pengakuan personal yang bermakna. Mereka menjadi apa yang oleh Freire (1970) disebut sebagai "penabung" dalam banking model: memasukkan informasi ke dalam kepala siswa dan menariknya kembali saat ujian.

Dalam konteks ini, mempertahankan guru sebagai operator mesin bukan hanya tidak efisien; ia adalah pengkhianatan terhadap tujuan pendidikan itu sendiri. Siswa tidak datang ke sekolah hanya untuk dilatih; mereka datang—atau setidaknya, seharusnya datang—untuk dididik. Mereka membutuhkan lebih dari sekadar transfer informasi; mereka membutuhkan transformasi. Dan transformasi tidak bisa dilakukan oleh operator mesin; ia hanya bisa dilakukan oleh manusia yang hadir sepenuhnya.

Argumen Ekonomis dan Etis

Argumen ketiga adalah argumen ekonomis sekaligus etis. Mempertahankan guru dalam peran sebagai operator mesin adalah pemborosan sumber daya manusia yang sangat besar—dan, dalam konteks Indonesia, pemborosan yang tidak bisa kita tanggung.

Guru adalah salah satu investasi terbesar dalam sistem pendidikan. Di Indonesia, jutaan guru telah menempuh pendidikan bertahun-tahun, mengikuti pelatihan, dan mengabdikan hidup mereka untuk profesi ini. Mereka memiliki potensi yang luar biasa untuk membuat perbedaan dalam kehidupan siswa—potensi yang sebagian besar tidak terealisasi karena mereka terjebak dalam pekerjaan mekanis yang tidak memanfaatkan keahlian mereka yang sebenarnya. Setiap jam yang dihabiskan oleh seorang guru untuk mengoreksi latihan pilihan ganda—pekerjaan yang bisa dilakukan oleh AI dalam hitungan detik—adalah jam yang tidak dihabiskan untuk membimbing siswa yang sedang kesulitan, untuk merancang proyek yang menantang, atau untuk menulis umpan balik personal yang mendalam pada esai seorang siswa. Ini bukan hanya inefisiensi; ini adalah ketidakadilan terhadap guru—yang dipaksa untuk menghabiskan karier mereka dalam pekerjaan yang tidak memanfaatkan kapasitas mereka yang sebenarnya—dan ketidakadilan terhadap siswa—yang kehilangan kesempatan untuk mendapatkan bimbingan yang seharusnya bisa diberikan oleh guru mereka.

Lebih dari itu, mempertahankan guru sebagai operator mesin adalah strategi yang tidak berkelanjutan secara ekonomi. Di negara-negara maju, biaya tenaga guru adalah komponen terbesar dari anggaran pendidikan. Di negara berkembang seperti Indonesia, kekurangan guru berkualitas adalah masalah kronis yang belum terselesaikan. Dalam kedua konteks, menggunakan guru untuk pekerjaan yang bisa diotomatisasi adalah kemewahan yang semakin tidak bisa dipertahankan—terutama ketika sumber daya yang sama bisa dialokasikan untuk meningkatkan kualitas interaksi manusiawi yang tidak bisa diotomatisasi.

Argumen dari Masa Depan

Akhirnya, ada argumen yang paling personal dan paling mendalam: argumen dari masa depan yang telah kita lihat dalam surat Lia. Lia adalah produk dari sistem di mana guru telah direduksi menjadi operator mesin—seseorang yang "datang sekali seminggu, memeriksa dashboard, dan pergi." Lia tidak membenci gurunya;

ia bahkan tidak mengenalnya. Yang ia rasakan adalah kekosongan—lubang di dadanya yang tidak bisa diisi oleh semua kecerdasan buatan di dunia.

Ketika kita membayangkan masa depan pendidikan, kita sering kali membayangkan teknologi: layar, algoritma, personalisasi, efisiensi. Lia mengingatkan kita bahwa di balik semua itu, ada manusia-manusia muda yang membutuhkan sesuatu yang lebih fundamental: pengakuan, kehadiran, kepedulian. Jika sistem pendidikan masa depan menghasilkan lebih banyak Lia—lebih banyak siswa yang tidak pernah mengalami tatapan bangga dari seorang guru—maka semua efisiensi, semua personalisasi, semua kemajuan teknologi itu tidak berarti apa-apa. Atau lebih buruk lagi: ia berarti bahwa kita telah menggunakan teknologi untuk menyempurnakan dehumanisasi.

Guru sebagai operator mesin adalah peran yang sudah mati—secara fungsional, pedagogis, ekonomis, dan etis. Ia dibunuh oleh AI yang bisa melakukan pekerjaan itu dengan lebih baik, oleh pemahaman bahwa pendidikan sejati tidak bisa direduksi menjadi transmisi informasi, oleh realitas ekonomi yang tidak memungkinkan kita membuang sumber daya manusia yang berharga untuk pekerjaan mekanis, dan oleh suara Lia yang mengingatkan kita apa yang hilang ketika guru berhenti menjadi manusia.

Melepaskan peran ini bukanlah kekalahan; ia adalah kemenangan. Ia adalah pengakuan bahwa guru layak mendapatkan sesuatu yang lebih baik daripada menjadi roda dalam mesin. Ia adalah pembebasan—kesempatan bagi guru untuk menemukan kembali esensi panggilan mereka, untuk fokus pada apa yang hanya bisa dilakukan oleh manusia, untuk menjadi—dalam kata-kata yang akan kita eksplorasi dalam sesi berikutnya—saksi, mentor, dan penjaga api. Pertanyaannya bukanlah apakah kita bisa mempertahankan guru dalam peran lama ini—kita tidak bisa, dan kita tidak seharusnya mencoba. Pertanyaannya adalah apakah kita memiliki keberanian untuk melepaskan yang lama dan merangkul yang baru: sebuah visi tentang guru yang lebih manusiawi, lebih bermakna, dan lebih penting daripada sebelumnya.

Siswa Akan Selalu Butuh Guru yang Menjadi Saksi, Mentor, dan Penjaga Api

Pada sesi sebelumnya, kita telah menetapkan dengan tegas bahwa guru sebagai operator mesin—sebagai penyampai konten yang bisa digantikan oleh AI—sudah tidak diperlukan. Namun, penolakan terhadap satu definisi guru tidak berarti penolakan terhadap profesi guru itu sendiri. Justru sebaliknya: dengan melepaskan peran yang sudah mati, kita membuka ruang untuk menemukan kembali peran yang abadi. Peran-peran yang tidak hanya bertahan di era AI, tetapi menjadi semakin penting justru karena kehadiran AI. Peran-peran yang merupakan inti dari apa yang saya sebut sebagai guru sejati—guru yang tidak akan pernah berhenti diperlukan, selama masih ada manusia yang perlu belajar bagaimana menjadi manusia.

Tiga peran ini—saksi, mentor, dan penjaga api—bukanlah sekadar label baru. Mereka adalah dimensi-dimensi fundamental dari profesi guru yang telah ada sejak awal peradaban, jauh sebelum mesin cetak, apalagi kecerdasan buatan. Mereka adalah alasan mengapa, di setiap zaman dan di setiap budaya, manusia selalu mencari guru—bukan hanya untuk memperoleh informasi, tetapi untuk menemukan makna, arah, dan inspirasi. Di era AI, ketiga peran ini tidak berkurang relevansinya; ia justru menjadi semakin krusial, karena di tengah banjir informasi dan simulasi kepedulian, justru kehadiran manusia yang autentik menjadi semakin langka—dan semakin berharga.

Guru sebagai Saksi

Peran pertama dan paling fundamental dari guru sejati adalah menjadi saksi. Dalam pengertian yang paling dalam, menjadi saksi berarti melihat, mengakui, dan menegaskan keberadaan serta nilai dari orang lain. Ini adalah tindakan yang tampaknya sederhana, tetapi memiliki kekuatan transformatif yang luar biasa—sebuah kekuatan yang, sebagaimana telah kita lihat dalam surat Lia, ketiadaannya meninggalkan lubang yang tidak bisa diisi oleh semua kecerdasan buatan di dunia.

Martin Buber, dalam *I and Thou* (1923), membedakan antara dua mode relasi yang fundamental: relasi Aku-Ini (*Ich-Es*) dan relasi Aku-Engkau (*Ich-Du*). Dalam relasi Aku-Ini, aku memperlakukan orang lain sebagai objek—sesuatu yang bisa diamati, diukur, dianalisis, dan digunakan untuk tujuanku. Sebagian besar interaksi dalam sistem pendidikan yang sangat terstandarisasi beroperasi dalam mode ini: guru menilai siswa berdasarkan rubrik, sistem AI melacak kemajuan berdasarkan metrik, dashboard menampilkan warna-warna yang menunjukkan status. Tidak ada yang salah dengan mode ini—ia diperlukan untuk fungsi-fungsi administratif dan penilaian. Tetapi mode ini tidak bisa menjadi keseluruhan dari pendidikan.

Dalam relasi Aku-Engkau, aku memperlakukan orang lain sebagai subjek—sebagai kehadiran yang utuh, yang tidak bisa direduksi menjadi sekumpulan atribut atau fungsi. Aku membuka diriku terhadap kehadiran mereka, dan dalam keterbukaan itu, aku mengakui bahwa mereka adalah pusat dari dunia mereka sendiri—bahwa mereka memiliki pikiran, perasaan, mimpi, dan ketakutan yang sama nyatanya dengan milikku. Relasi Aku-Engkau adalah momen sakral dalam interaksi manusia—momen ketika dua jiwa saling mengakui keberadaan satu sama lain.

Guru sebagai saksi adalah guru yang mampu memasuki relasi Aku-Engkau dengan siswanya. Bukan setiap saat—itu tidak mungkin dan tidak perlu—tetapi pada momen-momen yang penting, momen-momen ketika seorang siswa membutuhkan lebih dari sekadar umpan balik formatif. Seorang guru yang menjadi saksi tidak hanya melihat nilai ujian atau persentase kehadiran; ia melihat **manusia** di balik data itu. Ia melihat bahwa Dinda lebih pendiam dari biasanya minggu ini, dan meluangkan waktu untuk bertanya apakah semuanya baik-baik saja. Ia melihat bahwa Raka, yang oleh semua metrik "seharusnya" gagal, memiliki kilau di matanya

ketika mendiskusikan pola ombak di pantai—dan ia mengenali potensi yang tidak terdeteksi oleh data.

Menjadi saksi bukanlah tentang memberikan solusi atau nasihat. Sering kali, ia hanya tentang hadir—tentang duduk bersama seorang siswa dalam keheningan, atau mendengarkan tanpa menghakimi, atau mengakui dengan tatapan mata bahwa ya, aku melihatmu, aku mendengarkanmu, dan aku peduli. Bagi siswa yang tumbuh di dunia yang semakin didominasi oleh interaksi dengan mesin—dunia di mana "kepedulian" semakin sering disimulasikan oleh algoritma—kehadiran seorang saksi yang autentik adalah seperti oasis di tengah gurun. Ia adalah pengingat bahwa ada seseorang yang peduli bukan karena diprogram untuk peduli, tetapi karena ia memilih untuk peduli.

Guru sebagai Mentor

Jika saksi adalah tentang mengakui siapa siswa saat ini, maka mentor adalah tentang membimbing mereka menjadi siapa mereka bisa menjadi. Mentor bukan hanya peduli pada apa yang siswa ketahui; ia peduli pada siapa siswa menjadi. Ia adalah pemandu dalam perjalanan yang sering kali sulit dan membingungkan dari masa kanak-kanak menuju kedewasaan—sebuah perjalanan yang melibatkan bukan hanya akumulasi pengetahuan, tetapi pembentukan karakter, nilai, dan identitas.

Dalam tradisi pendidikan klasik, konsep mentoring memiliki akar yang dalam. Socrates adalah mentor bagi Plato, Plato bagi Aristoteles, Aristoteles bagi Alexander. Dalam setiap kasus, hubungan mentoring melampaui transfer pengetahuan; ia melibatkan pembentukan seluruh diri. Mentor tidak hanya mengajarkan apa yang harus dipikirkan; ia mengajarkan bagaimana berpikir, bagaimana hidup, bagaimana menjadi. Inilah dimensi pendidikan yang oleh tradisi Jerman disebut sebagai *Bildung*—pembentukan diri melalui perjumpaan dengan yang sulit, yang asing, yang menantang.

Di era AI, kebutuhan akan mentor justru semakin besar—bukan semakin kecil. Karena di dunia di mana informasi selalu tersedia, di mana jawaban instan bisa diperoleh dalam hitungan detik, pertanyaan-pertanyaan yang paling penting bukanlah pertanyaan tentang "apa" atau "bagaimana," melainkan pertanyaan tentang "mengapa" dan "untuk apa." AI bisa memberi tahu siswa bagaimana cara menyelesaikan persamaan kuadrat, atau apa penyebab Perang Dunia I, atau bagaimana cara menulis esai argumentatif. Tetapi AI tidak bisa membantu siswa menjawab pertanyaan: Mengapa aku harus peduli tentang Perang Dunia I? Untuk apa aku belajar matematika? Apa arti dari semua ini bagi hidupku? Apa yang benar-benar penting, dan bagaimana aku tahu?

Pertanyaan-pertanyaan ini bukanlah pertanyaan teknis yang bisa dijawab dengan algoritma. Mereka adalah pertanyaan eksistensial yang membutuhkan kebijaksanaan—dan kebijaksanaan tidak bisa diunduh; ia hanya bisa ditularkan, dari manusia ke manusia, melalui hubungan yang berkelanjutan. Seorang mentor

tidak memberikan jawaban final atas pertanyaan-pertanyaan ini; ia membantu siswa menemukan jawaban mereka sendiri, melalui dialog, melalui refleksi, melalui eksplorasi bersama. Ia berjalan di samping siswa, bukan di depan mereka—menunjukkan jalan tanpa memaksakan arah, memberikan dukungan tanpa mengambil alih kendali.

Dalam konteks AI-Human Hybrid Pedagogy, peran mentor menjadi mungkin dalam skala yang sebelumnya tidak praktis justru karena AI telah mengambil alih beban mekanis dari mengajar. Ketika guru tidak lagi harus menghabiskan waktu berjam-jam untuk mengoreksi latihan, mengisi administrasi, dan "menghabiskan materi," mereka memiliki kemewahan waktu—waktu untuk duduk bersama siswa, untuk mendengarkan, untuk berdialog, untuk membimbing. Inilah janji yang paling membebaskan dari simbiosis manusia-AI: bukan bahwa mesin akan menggantikan manusia, tetapi bahwa mesin akan membebaskan manusia untuk menjadi lebih manusiawi.

Guru sebagai Penjaga Api

Peran ketiga—dan yang paling puitis—adalah penjaga api. Metafora ini telah muncul di berbagai titik dalam buku ini, tetapi di sini kita akan memberikannya makna yang paling penuh.

Sepanjang sejarah manusia, mengajar bukan hanya tentang mentransfer informasi; ia adalah tentang menyalurkan api. Seorang guru sejati adalah seseorang yang telah jatuh cinta pada sesuatu—pada matematika, pada puisi, pada keindahan alam, pada pencarian kebenaran—dan yang, melalui kehadirannya, menularkan cinta itu kepada generasi berikutnya. Cinta ini tidak bisa diajarkan melalui instruksi atau modul pembelajaran; ia hanya bisa ditularkan, seperti api yang melompat dari satu obor ke obor berikutnya.

Seorang guru matematika yang sejati bukan hanya seseorang yang bisa menjelaskan cara menyelesaikan persamaan; ia adalah seseorang yang matanya berbinar ketika berbicara tentang keindahan sebuah pembuktian, yang membuat siswa merasakan—bukan hanya memahami—bahwa matematika bukanlah sekadar kumpulan rumus, melainkan sebuah dunia yang penuh dengan keajaiban. Seorang guru sejarah yang sejati bukan hanya seseorang yang bisa menyebutkan tanggal dan peristiwa; ia adalah seseorang yang membuat masa lalu terasa hidup, yang membuat siswa merasakan bahwa mereka adalah bagian dari cerita besar kemanusiaan yang masih terus ditulis. Seorang guru sastra yang sejati bukan hanya seseorang yang bisa menganalisis struktur naratif; ia adalah seseorang yang, ketika membacakan puisi dengan suara yang bergetar, membuat siswa merasakan—mungkin untuk pertama kalinya—kekuatan kata-kata untuk menyentuh jiwa.

Api ini—cinta pada pengetahuan, pada keindahan, pada kebenaran—adalah inti dari pendidikan yang sesungguhnya. Tanpanya, pendidikan hanyalah pelatihan: transfer keterampilan yang berguna tetapi tidak menginspirasi, tidak mentransformasi, tidak membebaskan. Dengan api ini, pendidikan menjadi apa

yang seharusnya: sebuah panggilan untuk melampaui diri sendiri, untuk mencari apa yang benar, apa yang baik, apa yang indah—dan untuk mendedikasikan hidup bagi pencarian itu.

Mengapa peran penjaga api tidak bisa diambil alih oleh AI? Jawabannya sederhana namun mendalam: AI tidak bisa mencintai. AI bisa mensimulasikan antusiasme dengan emotikon dan animasi. AI bisa memberikan penjelasan yang sangat jelas dan sangat terstruktur. Tetapi AI tidak bisa merasakan—tidak bisa terbangun di tengah malam karena sebuah ide yang tidak mau pergi, tidak bisa meneteskan air mata karena keindahan sebuah simfoni, tidak bisa merasa kecil di hadapan misteri kosmos. Dan karena AI tidak bisa mencintai, ia tidak bisa menularkan cinta. Hanya manusia—manusia yang telah disentuh oleh api itu sendiri—yang bisa menyalurkannya kepada orang lain.

Peran penjaga api menjadi semakin penting di era AI justru karena risiko padamnya api itu semakin besar. Dalam ekosistem pendidikan yang sepenuhnya terotomatisasi, di mana setiap interaksi dioptimasi untuk efisiensi, di mana setiap kesulitan dihaluskan oleh scaffolding AI, di mana jawaban selalu tersedia sebelum pertanyaan sempat dirumuskan—dalam ekosistem seperti itu, api cinta pada pengetahuan bisa dengan mudah padam. Siswa mungkin tetap belajar—dalam pengertian mengakumulasi informasi dan memperoleh keterampilan—tetapi mereka kehilangan sesuatu yang lebih berharga: gairah untuk mengetahui, hasrat untuk memahami, kerinduan untuk melampaui batas-batas pemahaman mereka saat ini.

Di sinilah guru sebagai penjaga api memainkan peran yang tak tergantikan. Dengan kehadiran mereka, dengan gairah mereka, dengan cinta mereka yang tidak bisa dipalsukan oleh mesin, mereka menjaga agar api itu tetap menyala. Mereka adalah pengingat bahwa pendidikan bukan hanya tentang mempersiapkan siswa untuk pekerjaan; ia adalah tentang mengundang mereka ke dalam pencarian yang telah berlangsung selama ribuan tahun—pencarian untuk memahami dunia dan tempat kita di dalamnya. Dan undangan itu hanya bisa disampaikan oleh seseorang yang sendiri masih dalam pencarian itu. Hanya penjaga api yang bisa menyalakan api di hati orang lain.

Mengapa Ketiga Peran Ini Tidak Bisa Diotomatisasi

Apa yang menyatukan ketiga peran ini—saksi, mentor, penjaga api—dan membuat mereka secara fundamental tidak bisa diotomatisasi? Jawabannya adalah kehadiran subjektif. AI bisa mensimulasikan banyak hal—penjelasan, umpan balik, bahkan empati. Tetapi AI tidak bisa hadir sebagai subjek. Ia tidak bisa menatap mata seorang siswa dan, dengan seluruh keberadaannya, mengakui keberadaan siswa itu. Ia tidak bisa berjalan di samping seorang siswa dalam perjalanan pembentukan diri, karena ia sendiri tidak memiliki diri yang sedang dibentuk. Ia tidak bisa mencintai sesuatu, dan karena itu ia tidak bisa menularkan cinta itu.

Kehadiran subjektif—keberadaan seseorang yang bisa peduli, bisa berharap, bisa terluka, bisa berkorban—adalah dimensi dari profesi guru yang tidak bisa direplikasi oleh mesin, betapapun canggihnya. Dan justru karena dimensi ini tidak bisa direplikasi, ia akan menjadi semakin berharga seiring dengan meningkatnya kemampuan AI dalam mereplikasi hal-hal lain. Di dunia di mana simulasi semakin canggih, autentisitas menjadi mata uang yang paling langka**.** Di dunia di mana informasi berlimpah, kebijaksanaan menjadi komoditas yang paling dicari**.** Di dunia di mana mesin bisa melakukan semakin banyak hal yang dulu hanya bisa dilakukan oleh manusia, menjadi manusia sepenuhnya—dengan segala kerentanan, ketidaksempurnaan, dan kapasitas untuk mencintai—menjadi tindakan yang paling radikal dan paling penting**.**

Pertanyaan yang menjadi judul buku ini—"Apakah siswa benar-benar tidak butuh guru lagi?"—telah kita jawab dengan kejelasan yang, saya harap, sekarang tidak bisa disangkal. Tidak, siswa tidak butuh guru yang hanya menjadi operator mesin. Peran itu sudah mati, dan mempertahankannya adalah tindakan yang sia-sia sekaligus merugikan. Tetapi siswa akan selalu butuh guru yang menjadi saksi, mentor, dan penjaga api. Peran-peran ini tidak hanya bertahan di era AI; mereka menjadi semakin penting, semakin berharga, dan semakin mendesak—karena mereka melindungi dan memupuk dimensi-dimensi kemanusiaan yang paling fundamental di tengah dunia yang semakin didominasi oleh mesin.

Pertanyaannya, dengan demikian, bukanlah apakah kita masih membutuhkan guru. Pertanyaannya adalah apakah kita memiliki keberanian untuk melepaskan definisi guru yang sudah usang, dan merangkul definisi baru yang lebih tua dari semua definisi—definisi tentang guru sebagai manusia yang hadir, yang peduli, yang membimbing, yang menyalakan api. Definisi yang, dalam semua pembicaraan kita tentang AI, personalisasi, dan efisiensi, hampir kita lupakan. Definisi yang, jika kita berhasil mengingatnya kembali, bisa menjadi fondasi bagi The Great Awakening—kebangkitan kembali jiwa pendidikan di era mesin.

Bab 28
Siklus Generasi dan Masa Depan yang Belum Tertulis

Kita telah mencapai bab terakhir dari buku ini—titik di mana kita harus berhenti sejenak, menoleh ke belakang untuk melihat seberapa jauh kita telah berjalan, dan kemudian menatap ke depan untuk membayangkan apa yang mungkin terjadi. Perjalanan yang telah kita tempuh bersama bukanlah perjalanan yang ringan. Kita telah menyelami kedalaman The Great Silencing, membongkar mekanisme algoritma deterministik, menghadapi kenyataan pahit tentang feodalisme data dan apartheid pendidikan, dan merasakan kepedihan Lia dalam suratnya dari Sekolah Kasta 2040. Tetapi kita juga telah melihat secercah harapan: di Sekolah Oase, di mana Pak Wirya dan rekan-rekannya membuktikan bahwa keseimbangan antara AI dan kehadiran manusia bukanlah utopia; di dalam Konstitusi Etis, yang menyediakan cetak biru untuk melindungi apa yang paling berharga; di dalam redefinisi profesi guru, yang mengubah krisis eksistensial menjadi kesempatan untuk menemukan kembali esensi panggilan.

Kini, di ambang penutup, kita harus mengajukan pertanyaan yang paling sulit dari semuanya: ke mana arah sejarah setelah semua ini? Apakah umat manusia akan belajar dari kesalahan Generasi Beta? Apakah The Great Awakening akan menjadi kenyataan, atau hanya akan tetap sebagai visi yang indah di atas kertas? Apakah generasi-generasi mendatang akan menemukan jalan keluar dari jurang yang telah kita petakan, atau akankah mereka terjebak lebih dalam?

Bab ini adalah upaya untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan itu—bukan dengan kepastian seorang peramal, tetapi dengan imajinasi yang didasarkan pada analisis. Saya akan mengajukan sebuah tesis tentang siklus generasi—sebuah pola yang, jika sejarah bisa dijadikan panduan, mungkin akan terulang kembali. Saya akan berargumen bahwa, meskipun AI sebagai teknologi tidak bisa dihentikan, determinisme teknologis—keyakinan bahwa arah perkembangan teknologi tidak bisa diubah oleh manusia—bisa dan harus dikalahkan. Dan saya akan menutup dengan sebuah ajakan—bukan ajakan untuk menyerah pada keputusasaan, tetapi ajakan untuk menjaga api tetap menyala.

Proyeksi tentang Generasi

Dalam Bab 22, kita telah melihat sekilas tentang Generasi Beta—generasi pertama yang tumbuh sepenuhnya dalam ekosistem AI. Data dari laporan riset fiktif tahun 2040 melukiskan gambaran yang meresahkan: penurunan kemampuan metakognitif, peningkatan ketergantungan pada bantuan eksternal, epidemi kecemasan dan depresi, dan apa yang disebut sebagai "paradoks kelimpahan-

kekosongan"—memiliki akses ke lebih banyak informasi, lebih banyak hiburan, dan lebih banyak "bantuan" daripada generasi mana pun dalam sejarah, namun merasa lebih kosong, lebih kesepian, dan lebih kehilangan makna. Generasi Beta adalah generasi yang tenggelam—bukan karena mereka lemah atau cacat, tetapi karena mereka adalah kelinci percobaan dari eksperimen peradaban yang tidak pernah mereka setujui. Mereka dilahirkan ke dalam dunia yang belum siap untuk mengelola AI secara etis, dan mereka membayar harga untuk ketidaksiapan itu.

Tetapi sejarah—sebagaimana telah kita lihat berulang kali—tidak bergerak dalam garis lurus. Ia bergerak dalam osilasi, seperti pendulum yang berayun dari satu ekstrem ke ekstrem lainnya. Setiap zaman melahirkan antitesisnya sendiri. Setiap generasi, dalam konfrontasi dengan kegagalan dan penderitaan generasi sebelumnya, menemukan dorongan untuk memberontak—untuk mengatakan, "Kami tidak akan mengulangi kesalahan yang sama."

Dari rahim Generasi Beta yang terluka, lahirlah Generasi Gamma (sekitar 2040-2054)—generasi yang oleh para sosiolog mulai disebut sebagai "Generasi Pemberontak" atau "Generasi Koreksi." Generasi Gamma adalah anak-anak dari Generasi Beta. Mereka tumbuh dengan menyaksikan secara langsung apa yang terjadi pada orang tua dan kakak-kakak mereka: kelelahan digital, kehampaan eksistensial, ketergantungan yang merusak pada mesin. Mereka mendengar cerita-cerita—dari orang tua mereka sendiri—tentang bagaimana rasanya menjadi "digital peasant," bagaimana rasanya tidak pernah mengalami tatapan bangga dari seorang guru, bagaimana rasanya merasa kosong di tengah kelimpahan.

Dan mereka memutuskan: ini tidak boleh terjadi lagi.

Pemberontakan Generasi Gamma tidak selalu bersifat politis dalam pengertian tradisional—meskipun ada dimensi politiknya. Pemberontakan ini bersifat kultural dan personal. Ia termanifestasi dalam gerakan-gerakan seperti "Human-First Education"—sebuah gerakan akar rumput yang menuntut zonasi ketat antara AI-On dan AI-Off di semua sekolah, yang mendorong pendirian "Sekolah Oase" di setiap distrik, dan yang memaksa pemerintah untuk mengadopsi Konstitusi Etis sebagai undang-undang, bukan sekadar pedoman sukarela. Ia termanifestasi dalam apa yang oleh para pengamat budaya disebut sebagai "The Great Unplugging"—fenomena jutaan keluarga yang secara sukarela mengurangi ketergantungan mereka pada teknologi, menetapkan "hari tanpa layar" sebagai ritual mingguan, dan memprioritaskan interaksi tatap muka di atas koneksi digital. Ia termanifestasi dalam kebangkitan minat pada praktik-praktik kuno—meditasi, journaling dengan tangan, membaca buku cetak, berjalan di alam—bukan sebagai hobi nostalgia, tetapi sebagai tindakan perlawanan terhadap invasi digital yang telah merusak jiwa orang tua mereka.

Generasi Gamma bukanlah generasi yang menolak AI—itu akan menjadi naif dan tidak produktif. Mereka adalah generasi yang menggunakan AI dengan kesadaran penuh akan bahayanya, yang menuntut transparansi radikal, yang memperlakukan

AI sebagai alat yang harus dikendalikan, bukan sebagai kekuatan alam yang harus diserahkan. Jika Generasi Beta adalah generasi yang ditenggelamkan oleh AI, Generasi Gamma adalah generasi yang belajar berenang—dengan susah payah, dengan banyak kesalahan, tetapi dengan tekad yang tidak bisa dipatahkan.

Dan kemudian, dari sintesis antara luka Generasi Beta dan pemberontakan Generasi Gamma, lahirlah Generasi Delta (sekitar 2055-2069). Jika Beta adalah tesis dan Gamma adalah antitesis, maka Delta adalah sintesis—generasi yang tidak lagi harus memilih antara AI dan kemanusiaan, karena mereka telah mewarisi dunia di mana keduanya hidup berdampingan dalam keseimbangan yang—meskipun tidak pernah sempurna—jauh lebih sehat daripada apa yang dialami oleh generasi-generasi sebelumnya.

Generasi Delta tumbuh di dunia di mana zonasi adalah norma, bukan pengecualian. Di sekolah-sekolah mereka, Zona AI-On, AI-Off, dan Zona Sakral adalah bagian dari ritme harian yang diterima begitu saja—seperti istirahat makan siang atau jam pulang. Guru-guru mereka adalah lulusan dari LPTK yang telah bertransformasi—bukan pabrik operator, tetapi pusat pengembangan talenta humanis digital. Mereka tidak pernah mengalami "Sekolah Kasta" karena apartheid pendidikan telah dinyatakan ilegal—dan, yang lebih penting, secara budaya tidak dapat diterima. AI yang mereka gunakan—baik di rumah maupun di sekolah—tunduk pada standar sertifikasi yang ketat, transparan dalam operasinya, dan menghormati kedaulatan data mereka.

Yang paling penting, Generasi Delta adalah generasi pertama yang tumbuh dengan kekebalan epistemik sebagai bagian dari kurikulum standar. Sejak usia dini, mereka dilatih untuk memverifikasi klaim, mendeteksi manipulasi, menganalisis argumen, dan mempertahankan kerendahan hati intelektual. Mereka tidak mudah ditipu oleh deepfake—bukan karena mereka secara teknis lebih pintar, tetapi karena mereka telah dilatih untuk selalu bertanya: "Dari mana ini berasal? Siapa yang diuntungkan jika aku mempercayainya? Apa buktinya?" Mereka adalah generasi yang sulit dimanipulasi—dan dalam dunia di mana manipulasi informasi adalah senjata utama, ini adalah kekuatan super.

Apakah ini berarti Generasi Delta hidup dalam utopia? Tentu saja tidak. Mereka menghadapi tantangan-tantangan mereka sendiri—tantangan yang bahkan belum bisa kita bayangkan sekarang. Tidak ada generasi yang bebas dari masalah. Tetapi Generasi Delta, setidaknya, tidak harus berjuang melawan monster yang sama yang telah melukai orang tua dan kakek-nenek mereka. Mereka bisa mengalihkan energi mereka—yang oleh Generasi Beta dihabiskan untuk bertahan hidup di tengah invasi digital, dan oleh Generasi Gamma dihabiskan untuk memberontak melawan invasi itu—ke arah yang lebih konstruktif: menciptakan, menjelajahi, membangun.

Apakah Siklus Ini Tak Terelakkan?

Pertanyaan kritisnya adalah: apakah proyeksi ini—dari Beta yang tenggelam, melalui Gamma yang memberontak, ke Delta yang mensintesis—adalah sesuatu

yang akan terjadi secara otomatis? Apakah ini adalah "hukum sejarah" yang tidak bisa dihindari, seperti pergantian musim?

Jawabannya: tidak. Sama sekali tidak.

Proyeksi ini bukanlah ramalan. Ia adalah kemungkinan—satu di antara banyak kemungkinan yang bisa terjadi, tergantung pada pilihan-pilihan yang kita buat sekarang. Sejarah tidak bergerak menurut hukum besi yang tidak bisa diubah. Ia bergerak menurut tindakan manusia—oleh individu-individu, komunitas-komunitas, dan gerakan-gerakan yang memilih untuk melawan arus, untuk mengatakan "tidak" pada apa yang tampaknya tak terelakkan, dan untuk memperjuangkan alternatif.

Generasi Gamma tidak akan muncul dengan sendirinya dari penderitaan Generasi Beta. Penderitaan, sendirian, tidak menjamin pembelajaran. Sejarah dipenuhi dengan contoh-contoh tentang generasi yang menderita tetapi tidak belajar—yang mengulangi kesalahan yang sama, atau menemukan cara-cara baru yang lebih canggih untuk melakukan kesalahan yang sama. Generasi Gamma hanya akan muncul jika cukup banyak orang—dari Generasi Beta sendiri, dari para pendidik, orang tua, aktivis, pembuat kebijakan—yang memilih untuk mengorganisasi penderitaan itu menjadi pembelajaran, untuk mengubah luka menjadi kebijaksanaan, untuk membangun gerakan yang menuntut perubahan.

Demikian pula, Generasi Delta tidak akan muncul dengan sendirinya dari pemberontakan Generasi Gamma. Pemberontakan, sendirian, bisa dengan mudah berubah menjadi ekstremisme—penolakan total terhadap AI yang sama tidak produktifnya dengan penerimaan total. Generasi Delta hanya akan muncul jika Generasi Gamma cukup bijaksana untuk tidak membuang bayi bersama air mandinya—untuk menolak penyalahgunaan AI tanpa menolak potensinya yang membebaskan, untuk membangun institusi-institusi yang mewujudkan keseimbangan, bukan sekadar menghancurkan institusi-institusi lama.

Dengan kata lain, masa depan yang lebih baik bukanlah hadiah yang akan diberikan oleh sejarah kepada kita. Ia adalah proyek yang harus kita bangun—dengan susah payah, dengan ketekunan, dengan keberanian untuk terus berjuang bahkan ketika hasilnya tidak pasti. Proyeksi Beta-Gamma-Delta bukanlah jaminan; ia adalah panggilan. Ia mengatakan kepada kita: ini adalah apa yang mungkin terjadi jika kita bertindak sekarang, jika kita membuat pilihan-pilihan yang sulit, jika kita menolak untuk menyerah pada keputusasaan atau determinisme. Tetapi ia juga mengatakan: ini adalah apa yang mungkin tidak terjadi jika kita gagal bertindak, jika kita menunggu, jika kita membiarkan segala sesuatu berjalan "secara alami" menuju The Great Silencing yang semakin dalam dan semakin tidak bisa dibalikkan. Pilihan ada di tangan kita—di tangan setiap orang yang membaca kata-kata ini, dan di tangan jutaan orang lain yang, bersama-sama, akan menentukan arah sejarah.

Kemungkinan AI Tidak Bisa Dihentikan, tapi Determinisme Teknologis Bisa Dikalahkan

Salah satu pertanyaan yang telah menghantui kita sepanjang buku ini—sebuah pertanyaan yang, jika tidak dijawab dengan jujur, bisa membuat seluruh proyek The Great Awakening terasa seperti jeritan putus asa di tengah badai—adalah pertanyaan tentang kemungkinan. Apakah semua ini—Konstitusi Etis, redefinisi profesi guru, desain ulang kelas dan kurikulum, transformasi LPTK—benar-benar mungkin? Ataukah kita hanya sedang menghibur diri sendiri, membangun istana pasir yang akan tersapu oleh gelombang perkembangan teknologi yang tidak bisa dihentikan?

Untuk menjawab pertanyaan ini, kita harus membedakan dua hal yang sering kali dicampuradukkan dalam diskusi tentang AI dan masa depan: teknologi itu sendiri dan determinisme teknologis. Yang pertama adalah fakta: AI sebagai teknologi sudah ada, terus berkembang, dan tidak bisa "dibatalkan" seperti kita membatalkan kebijakan atau mencabut undang-undang. Yang kedua adalah ideologi: keyakinan bahwa arah perkembangan teknologi tidak bisa diintervensi oleh manusia, bahwa kita hanya bisa beradaptasi atau punah, dan bahwa mempertanyakan arah itu adalah tanda ketertinggalan atau kenaiifan. Teknologi adalah realitas; determinisme teknologis adalah narasi—dan narasi, betapapun dominannya, selalu bisa ditantang.

AI Tidak Bisa Dihentikan—dan Seharusnya Memang Tidak

Pertama, mari kita akui dengan jujur: AI tidak bisa dihentikan. Ini bukanlah pernyataan ideologis; ia adalah pengakuan terhadap realitas material. AI sudah tertanam dalam infrastruktur ekonomi global. Ia sudah menjadi bagian dari cara kita bekerja, berkomunikasi, mencari informasi, dan—semakin banyak—belajar. Upaya untuk "menghentikan AI" akan sama sia-sianya dengan upaya untuk menghentikan internet, atau mesin cetak, atau listrik. Teknologi, sekali ditemukan dan diadopsi secara luas, tidak bisa "ditemukan kembali"—ia hanya bisa diarahkan, diatur, dan diadaptasi.

Lebih dari itu, AI tidak seharusnya dihentikan—bahkan oleh mereka yang paling kritis terhadap dampaknya. Sebagaimana telah kita argumenkan sepanjang buku ini, AI memiliki potensi yang luar biasa untuk membebaskan guru dari beban mekanis, untuk menyediakan personalisasi pembelajaran dalam skala yang sebelumnya tidak mungkin, dan untuk mendemokratisasi akses ke pengetahuan. Menolak AI secara total—bahkan jika itu mungkin—akan berarti menolak potensi-potensi ini, dan menyerahkan pengembangan AI sepenuhnya kepada kekuatan pasar yang logikanya justru paling bermasalah.

Jadi, mari kita tinggalkan ilusi bahwa kita bisa atau seharusnya menghentikan AI. Pertanyaan yang sesungguhnya bukanlah "apakah AI akan terus berkembang?"—ia pasti akan. Pertanyaan yang sesungguhnya adalah: siapa yang akan mengendalikan perkembangan itu? Nilai-nilai apa yang akan membentuknya? Kepentingan siapa

yang akan dilayaninya? Dan pada titik inilah determinisme teknologis harus dihadapi dan dikalahkan.

Membedah Ideologi Determinisme Teknologis

Determinisme teknologis—keyakinan bahwa teknologi berkembang menurut logika internalnya sendiri yang tidak bisa diintervensi oleh manusia—adalah salah satu ideologi paling kuat dan paling merusak di era modern. Ia kuat karena ia memiliki unsur kebenaran: memang benar bahwa beberapa perkembangan teknologi tampak "tak terelakkan" dalam retrospeksi, dan memang benar bahwa individu-individu sering kali merasa tidak berdaya di hadapan kekuatan teknologi yang jauh lebih besar dari mereka. Tetapi ia merusak karena ia menyamarkan pilihan-pilihan manusia sebagai keniscayaan teknis, dan dalam prosesnya, melumpuhkan agensi—kapasitas kita untuk membuat pilihan, mengambil tindakan, dan membentuk masa depan.

Andrew Feenberg, yang telah kita bahas dalam Bab 5, menghabiskan sebagian besar karier intelektualnya untuk membongkar ideologi ini. Dalam *Questioning Technology* (1999), Feenberg menunjukkan bahwa apa yang tampak sebagai "keniscayaan teknis" sering kali adalah hasil dari pilihan-pilihan sosial dan politik yang telah dinaturalisasi. Sebuah jembatan dirancang terlalu rendah untuk dilalui bus—bukan karena "keharusan teknis," tetapi karena keputusan politik untuk membatasi akses kelompok tertentu. Sebuah platform AI dirancang untuk memaksimalkan keterlibatan pengguna—bukan karena "logika algoritma," tetapi karena keputusan bisnis untuk memprioritaskan keuntungan di atas kesejahteraan. Dalam setiap kasus, ada alternatif yang mungkin—tetapi alternatif itu tidak diambil, bukan karena tidak mungkin secara teknis, melainkan karena tidak menguntungkan secara politik atau ekonomi.

Feenberg menyebut proses ini sebagai "kode teknis" (*technical code*)—seperangkat aturan, standar, dan asumsi yang mengatur bagaimana teknologi dirancang, tetapi yang sering kali tidak terlihat karena telah dinaturalisasi sebagai "cara satu-satunya." Kode teknis dari sebagian besar AI kontemporer—termasuk AI dalam pendidikan—mencerminkan nilai-nilai dan kepentingan dari mereka yang mendanai dan mengembangkannya: perusahaan teknologi besar, modal ventura, dan pemerintah yang berorientasi pada efisiensi dan kontrol. Nilai-nilai seperti privasi, otonomi, keadilan distributif, dan human flourishing—jika muncul sama sekali—adalah tambahan yang ditempelkan setelah fakta, bukan fondasi yang membentuk desain dari awal.

Mengalahkan determinisme teknologis berarti menolak kode teknis ini sebagai sesuatu yang alamiah atau tak terhindarkan. Ia berarti menuntut—dan memperjuangkan—kode teknis yang berbeda: kode yang sejak awal dirancang untuk mewujudkan nilai-nilai Konstitusi Etis yang telah kita bangun. Transparansi algoritmik sebagai persyaratan desain, bukan sebagai fitur opsional. Kedaulatan data sebagai hak fundamental, bukan sebagai "biaya" yang harus dibayar untuk

menggunakan layanan. Human-in-the-Loop sebagai prinsip arsitektural, bukan sebagai stempel karet. Semua ini secara teknis mungkin—tetapi mereka tidak akan terjadi dengan sendirinya. Mereka harus diperjuangkan.

Belajar dari Sejarah

Sejarah memberikan banyak contoh tentang bagaimana determinisme teknologis telah dikalahkan—bukan dengan menghentikan teknologi, tetapi dengan mengubah arahnya melalui tindakan kolektif yang terorganisasi. Contoh-contoh ini penting bukan hanya sebagai sumber inspirasi, tetapi sebagai laboratorium strategi—tempat kita bisa belajar tentang apa yang berhasil, apa yang tidak, dan bagaimana perlawanan terhadap determinisme teknologis bisa dimobilisasi.

Gerakan lingkungan adalah contoh yang paling jelas. Pada pertengahan abad ke-20, industrialisasi yang tidak terkendali tampak sebagai keniscayaan—"harga dari kemajuan" yang harus dibayar. Polusi udara, pencemaran air, dan perusakan ekosistem dianggap sebagai efek samping yang tidak bisa dihindari dari pertumbuhan ekonomi. Namun, melalui kombinasi antara gerakan akar rumput, advokasi kebijakan, litigasi strategis, dan perubahan budaya yang lambat namun pasti, gerakan lingkungan berhasil mengubah arah itu. Clean Air Act, Clean Water Act, pembentukan EPA, Protokol Montreal, Perjanjian Paris—semua ini adalah hasil dari perjuangan politik, bukan keniscayaan teknologis. Industrialisasi tidak dihentikan, tetapi ia diarahkan ulang—dengan standar emisi, persyaratan analisis dampak lingkungan, dan insentif untuk energi bersih. Apa yang dulu dianggap sebagai "harga yang harus dibayar" kini diakui sebagai "biaya yang harus ditanggung oleh pencemar"—sebuah pergeseran fundamental dalam kode teknis dan hukum dari produksi industri.

Gerakan hak-hak sipil memberikan contoh lain. Pada pertengahan abad ke-20, segregasi rasial di Amerika Serikat tampak sebagai fakta kehidupan yang tak terubah—begitu mengakar dalam institusi, budaya, dan kehidupan sehari-hari sehingga banyak yang menganggapnya sebagai "cara alamiah." Namun, melalui boikot, demonstrasi, litigasi, dan—yang paling penting—perubahan kesadaran moral yang dipicu oleh keberanian para aktivis, segregasi dihapuskan secara hukum dan—meskipun masih jauh dari selesai—secara budaya. Diskriminasi rasial tidak dihentikan sepenuhnya, tetapi ia kehilangan legitimasi hukum dan moralnya.

Dalam konteks yang lebih dekat dengan tema buku ini, gerakan privasi digital dan perlindungan data memberikan contoh tentang bagaimana determinisme teknologis bisa dikalahkan di ranah digital. Pada awal era internet, ekstraksi data pribadi oleh perusahaan teknologi tampak sebagai keniscayaan—"harga" yang harus dibayar untuk layanan gratis. Namun, melalui advokasi selama bertahun-tahun oleh organisasi masyarakat sipil, peneliti, dan pembuat kebijakan yang visioner, Uni Eropa mengadopsi General Data Protection Regulation (GDPR) pada tahun 2016—sebuah kerangka hukum yang secara fundamental mengubah kode teknis dari ekonomi data. Tiba-tiba, privasi bukan lagi "opsional"; ia adalah

persyaratan hukum, dengan sanksi yang signifikan untuk pelanggaran. Tiba-tiba, perusahaan teknologi harus meminta persetujuan yang eksplisit dan bermakna sebelum mengumpulkan data—dan mereka harus bisa menjelaskan, dalam bahasa yang bisa dipahami oleh orang awam, apa yang mereka lakukan dengan data itu.

Apa yang menyatukan semua contoh ini? Perlawanan yang terorganisasi, berkelanjutan, dan multi-front**.** Tidak ada yang berubah karena satu orang menulis surat kepada editor. Tidak ada yang berubah karena satu perusahaan memutuskan untuk "menjadi baik." Perubahan terjadi karena gerakan-gerakan sosial—yang terdiri dari individu-individu, organisasi, dan koalisi—bekerja secara simultan di berbagai front: mengubah kesadaran publik, mempengaruhi kebijakan, menantang praktik-praktik di pengadilan, dan membangun alternatif-alternatif yang menunjukkan bahwa dunia yang berbeda itu mungkin.

Menerapkan Pelajaran Ini ke AI dalam Pendidikan

Apa artinya semua ini untuk perjuangan kita? Bagaimana kita bisa mengalahkan determinisme teknologis dalam konteks AI dan pendidikan?

Pertama, kita harus menolak narasi bahwa "semua sudah terlambat." Setiap kali seseorang berkata, "AI sudah terlanjur masuk ke kelas, tidak ada yang bisa kita lakukan," mereka sedang menyerah pada determinisme teknologis—dan, dalam prosesnya, menyerahkan kekuasaan kepada mereka yang sudah memegangnya. Tidak ada yang "terlambat" selama masih ada ruang untuk bertindak—dan ruang itu selalu ada. GDPR diadopsi puluhan tahun setelah internet menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari. Clean Air Act diadopsi setelah lebih dari satu abad industrialisasi. Tidak pernah ada titik di mana "semua sudah terlambat"—yang ada hanyalah titik di mana kita menyerah.

Kedua, kita harus bergerak di berbagai front secara simultan**.** Perjuangan melawan determinisme teknologis tidak bisa dimenangkan hanya dengan menulis buku—meskipun buku seperti ini adalah bagian dari perjuangan. Ia membutuhkan gerakan yang bekerja di tingkat individu (mengubah kebiasaan dan kesadaran), institusional (membangun sekolah dan LPTK model), kebijakan (mendorong regulasi seperti sertifikasi AI-Safe), dan hukum (menggugat pelanggaran privasi dan diskriminasi algoritmik). Masing-masing front ini memiliki logika dan temporalitasnya sendiri, tetapi mereka saling memperkuat. Kebijakan yang baik menciptakan ruang bagi eksperimen institusional; eksperimen institusional yang berhasil menciptakan bukti yang bisa digunakan untuk mendorong kebijakan lebih lanjut; kesadaran publik yang meningkat menciptakan tekanan politik untuk kebijakan dan mendorong permintaan untuk institusi alternatif.

Ketiga, kita harus membangun koalisi yang luas. Perjuangan melawan determinisme teknologis dalam pendidikan tidak bisa dimenangkan oleh guru saja, atau oleh orang tua saja, atau oleh peneliti saja. Ia membutuhkan koalisi yang melibatkan semua pemangku kepentingan—termasuk, secara kritis, siswa itu sendiri. Siswa—terutama mereka yang telah mengalami dampak negatif dari

AI yang tidak diatur, seperti Lia—adalah saksi yang paling kuat untuk perubahan. Suara mereka, pengalaman mereka, dan tuntutan mereka harus menjadi pusat dari gerakan ini.

Keempat—dan ini adalah yang paling sulit—kita harus bersedia untuk kalah dalam pertempuran tanpa kehilangan perang. Perjuangan melawan determinisme teknologis adalah perjuangan panjang. Akan ada kemunduran. Akan ada kebijakan yang gagal, eksperimen yang tidak berhasil, dan momen-momen ketika kekuatan-kekuatan yang mendukung status quo tampak tidak terkalahkan. Dalam momen-momen seperti itu, godaan untuk menyerah pada keputusasaan—atau sebaliknya, pada pelarian ke utopianisme yang tidak realistis—akan sangat kuat. Yang kita butuhkan bukanlah optimisme naif bahwa "semua akan baik-baik saja," melainkan harapan yang tangguh (*resilient hope*): keyakinan bahwa masa depan belum tertulis, bahwa tindakan kita membuat perbedaan, dan bahwa perjuangan itu sendiri—terlepas dari hasilnya—adalah ekspresi dari kemanusiaan kita yang paling dalam.

Saya menutup sesi ini dengan sebuah pengakuan yang mungkin tampak ganjil dalam sebuah buku yang penuh dengan analisis dan proyeksi: saya tidak tahu apa yang akan terjadi**.** Tidak ada yang tahu. Determinisme teknologis adalah ilusi—sebuah narasi yang menyamar sebagai ramalan. Masa depan belum tertulis. Ia akan ditentukan oleh pilihan-pilihan yang kita buat—secara individual dan kolektif—dalam tahun-tahun dan dekade-dekade mendatang.

Tetapi justru karena masa depan belum tertulis, setiap pilihan yang kita buat sekarang adalah penting**.** Setiap kali seorang guru menggunakan Hak Veto-nya, ia sedang menulis satu baris dalam cerita itu. Setiap kali sebuah sekolah menetapkan Zona AI-Off, ia sedang menulis satu baris. Setiap kali seorang pembuat kebijakan menolak godaan "solusi murah" dari vendor yang tidak etis, ia sedang menulis satu baris. Setiap kali orang tua memilih untuk meletakkan ponsel mereka dan menatap mata anak mereka, mereka sedang menulis satu baris. Setiap kali seorang siswa mematikan AI dan berpikir sendiri, ia sedang menulis satu baris.

Tidak ada yang tahu bagaimana cerita ini akan berakhir. Tetapi kita tahu bahwa kita adalah penulisnya—bukan pembaca yang pasif, bukan karakter yang dikendalikan oleh plot yang sudah ditentukan. Kita adalah penulis. Dan tanggung jawab kita—sebagai penulis—adalah untuk terus menulis, terus memilih, terus berjuang, bahkan ketika akhir cerita tidak terlihat. Karena dalam tindakan menulis itu sendiri—dalam penolakan untuk menyerah pada determinisme, dalam keberanian untuk membayangkan dan memperjuangkan alternatif—kita sudah mewujudkan The Great Awakening. Bukan sebagai tujuan yang akan dicapai di masa depan, tetapi sebagai realitas yang dihidupi di masa kini.

Api yang Tidak Boleh Padam

Kita telah tiba di ujung perjalanan. Bukan ujung dalam arti segala sesuatu telah selesai—karena perjuangan yang kita bicarakan dalam buku ini baru saja dimulai—

tetapi ujung dalam arti bahwa kita telah menempuh jalan sejauh yang bisa ditempuh oleh kata-kata. Selebihnya, mulai sekarang, adalah wilayah tindakan. Wilayah di mana analisis harus menjadi keberanian, di mana visi harus menjadi komitmen, dan di mana kata-kata harus menjadi daging—dihidupi, diperjuangkan, diwujudkan.

Izinkan saya, dalam sesi terakhir ini, untuk berbicara bukan sebagai analis, bukan sebagai pemeta konsep, bukan bahkan sebagai penulis—tetapi sebagai sesama pejalan, yang telah berjalan bersama Anda melalui lebih dari dua puluh bab, dan yang sekarang, di ambang perpisahan, ingin menyalurkan sesuatu yang lebih personal, lebih mendesak, dan—semoga—lebih membakar.

Api yang Hampir Padam

Ada sebuah pertanyaan yang telah menghantui saya sepanjang penulisan buku ini, sebuah pertanyaan yang tidak sepenuhnya bisa dijawab oleh analisis atau argumentasi. Pertanyaan itu adalah: apa yang sebenarnya dipertaruhkan?

Bukan dalam pengertian abstrak—"masa depan pendidikan," "kesejahteraan generasi mendatang," "human flourishing." Semua itu benar, tetapi semua itu terlalu besar, terlalu jauh, terlalu mudah untuk diabaikan karena tidak menyentuh kita secara personal. Melainkan dalam pengertian yang paling konkret, paling intim, paling mendesak: apa yang akan hilang dari dunia jika kita gagal?

Yang akan hilang—saya semakin yakin akan hal ini, setelah bertahun-tahun mempelajari, merenungkan, dan menulis tentang topik ini—bukanlah sekadar efisiensi, atau kualitas, atau daya saing. Yang akan hilang adalah sesuatu yang jauh lebih tua dan jauh lebih berharga. Sesuatu yang telah dinyalakan oleh generasi-generasi sebelumnya dan dipercayakan kepada kita untuk dijaga. Sesuatu yang, jika padam, tidak akan bisa dinyalakan kembali oleh semua kecerdasan buatan di dunia.

Api

Api yang dinyalakan oleh Socrates ketika ia memilih untuk minum racun daripada berhenti bertanya. Api yang dinyalakan oleh guru-guru anonim di seluruh dunia, di setiap zaman, yang telah berdiri di depan kelas bukan karena mereka dibayar untuk itu—sering kali mereka hampir tidak dibayar—tetapi karena mereka percaya bahwa membantu seorang manusia muda menemukan potensinya adalah panggilan yang layak dijalani. Api yang dinyalakan oleh setiap orang tua yang membacakan buku untuk anaknya di malam hari, oleh setiap mentor yang meluangkan waktu untuk mendengarkan, oleh setiap teman yang mengajukan pertanyaan yang mengganggu pada saat yang tepat.

Api itu memiliki banyak nama. Plato menyebutnya *thaumazein*—keheranan, kekaguman, rasa takjub yang merupakan awal dari semua filsafat. Freire menyebutnya *conscientização*—kesadaran kritis yang menolak untuk menerima dunia sebagaimana adanya dan berjuang untuk mengubahnya. Para mistikus dari berbagai tradisi menyebutnya dengan nama-nama yang berbeda—*gnosis*, *jñana*,

ma'rifah—tetapi semuanya merujuk pada hal yang sama: kapasitas manusia untuk melampaui diri sendiri, untuk mencari apa yang benar, apa yang baik, apa yang indah, dan untuk mendedikasikan hidup bagi pencarian itu.

Api inilah yang sedang terancam oleh The Great Silencing. Bukan oleh AI itu sendiri—AI hanyalah alat, dan alat tidak bisa memadamkan api—tetapi oleh cara kita menggunakan AI tanpa kesadaran, tanpa pagar etis, tanpa visi tentang manusia seperti apa yang kita inginkan. Setiap kali kita membiarkan AI menjawab pertanyaan sebelum siswa sempat merumuskannya, kita mengurangi sedikit panas api itu. Setiap kali kita membiarkan algoritma personalisasi mengurung siswa dalam gelembung kenyamanan, kita menjauhkan mereka dari gesekan yang membuat api tetap menyala. Setiap kali kita menggantikan kehadiran guru—kehadiran yang bisa menatap, mendengarkan, dan mengakui—dengan simulasi kepedulian yang dihasilkan oleh mesin, kita mengambil satu langkah lagi menuju dunia di mana api itu akhirnya padam.

Menjaga Api

Lalu, apa yang harus kita lakukan? Bagaimana kita menjaga api ini tetap menyala—tidak hanya untuk diri kita sendiri, tetapi untuk generasi-generasi yang akan datang?

Saya telah memberikan banyak jawaban di sepanjang buku ini—dalam bentuk prinsip, kerangka, dan cetak biru. Konstitusi Etis dengan empat pilarnya. Redefinisi profesi guru. Desain ulang kelas dan kurikulum. Transformasi LPTK. Semua ini adalah alat-alat, dan alat-alat itu penting. Tetapi pada akhirnya, alat-alat hanya akan digunakan oleh orang-orang yang memiliki keinginan untuk menggunakannya—orang-orang yang, di dalam hati mereka, api itu masih menyala.

Maka, izinkan saya menutup buku ini bukan dengan ringkasan, tetapi dengan ajakan—sebuah panggilan yang ditujukan kepada setiap pembaca, di mana pun Anda berada, dalam peran apa pun yang Anda mainkan.

Kepada para guru**:** Andalah penjaga api yang paling utama. Di tangan Andalah—secara harfiah, setiap hari—nyala api itu dipercayakan. Saya tahu Anda lelah. Saya tahu Anda dibebani dengan administrasi yang tidak masuk akal, digaji dengan tidak adil, dan sering kali diremehkan oleh masyarakat yang tidak memahami betapa sulitnya pekerjaan Anda. Tetapi saya juga tahu—karena saya telah melihatnya dengan mata kepala sendiri—bahwa di antara Anda ada mereka yang tetap bangun di malam hari memikirkan siswa yang sedang kesulitan. Yang menghabiskan uang sendiri untuk membeli buku bagi kelas. Yang menatap mata siswa dan berkata, dengan ketulusan yang tidak bisa dipalsukan oleh mesin mana pun: "Aku bangga padamu."

Kepada Anda, saya berkata: jangan menyerah**.** Jangan biarkan diri Anda diyakinkan bahwa Anda sudah tidak diperlukan. Jangan biarkan diri Anda direduksi menjadi operator mesin. Gunakan Hak Veto Anda—bukan hanya sebagai hak formal, tetapi sebagai ekspresi dari identitas profesional Anda yang paling dalam. Tolak rekomendasi AI ketika penilaian Anda mengatakan sebaliknya. Tetapkan Zona AI-

Off di kelas Anda—meskipun hanya untuk satu sesi minggu ini. Tatap mata seorang siswa yang tidak pernah dipandang oleh siapa pun, dan akui keberadaannya. Anda mungkin tidak akan melihat hasilnya besok, atau lusa, atau tahun depan. Tetapi percayalah: apa yang Anda lakukan—kehadiran Anda, kepedulian Anda, api yang Anda jaga—akan terus menyala di dalam diri siswa-siswa Anda lama setelah mereka melupakan semua rumus dan tanggal yang Anda ajarkan.

Kepada para orang tua: Anda adalah pendidik pertama dan yang paling berpengaruh dalam kehidupan anak Anda. Jangan serahkan tanggung jawab itu kepada layar, kepada algoritma, kepada "Sahabat Belajar" yang tidak pernah benar-benar peduli. Matikan perangkat pada jam makan malam. Bacakan buku sebelum tidur—buku cetak, dengan halaman yang bisa disentuh dan dibalik. Ajukan pertanyaan-pertanyaan yang tidak memiliki jawaban benar atau salah: "Apa hal paling menarik yang kamu pelajari hari ini?" "Apa yang membuatmu sedih minggu ini?" "Menurutmu, untuk apa kita hidup?" Dan ketika anak Anda menjawab—atau ketika mereka diam, tidak tahu harus berkata apa—dengarkan. Benar-benar dengarkan. Tanpa melihat ponsel. Tanpa memikirkan pekerjaan besok. Hadirlah. Karena kehadiran Anda—yang tidak bisa digantikan oleh mesin mana pun—adalah bahan bakar yang menjaga api di hati anak Anda tetap menyala.

Kepada para siswa: Saya tahu dunia yang Anda huni sangat berbeda dari dunia di mana orang tua dan guru Anda dibesarkan. Saya tahu godaan untuk menyerahkan pemikiran kepada AI sangat besar—begitu mudah, begitu cepat, begitu melegakan. Tetapi saya ingin Anda mendengar ini: pikiran Anda berharga. Bukan karena ia sempurna—ia tidak sempurna, dan tidak akan pernah sempurna. Tetapi karena ia adalah milik Anda. Unik. Tidak bisa direplikasi oleh semua model bahasa di dunia. Setiap kali Anda mematikan AI dan berpikir sendiri—meskipun hasilnya lebih lambat, lebih berantakan, kurang "sempurna"—Anda sedang melakukan sesuatu yang jauh lebih penting daripada menemukan jawaban yang benar. Anda sedang melatih otot kemanusiaan Anda. Anda sedang menjaga api di dalam diri Anda tetap menyala.

Jangan biarkan mesin meyakinkan Anda bahwa Anda tidak cukup pintar, tidak cukup cepat, tidak cukup baik. Anda adalah manusia—dan menjadi manusia bukanlah tentang menjadi sempurna. Ia adalah tentang menjadi hadir, menjadi ingin tahu, menjadi peduli. Ia adalah tentang mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang tidak bisa dijawab oleh Google. Ia adalah tentang menciptakan sesuatu—sebuah puisi, sebuah lagu, sebuah ide—yang belum pernah ada sebelumnya, dan yang tidak akan pernah ada jika bukan karena Anda. AI bisa melakukan banyak hal. Tetapi AI tidak bisa menjadi Anda. Dan dunia membutuhkan Anda—bukan versi Anda yang dihasilkan oleh mesin, tetapi Anda yang sesungguhnya, dengan segala ketidaksempurnaan, keraguan, dan keunikan Anda.

Kepada para pembuat kebijakan: Anda memegang kekuasaan yang sangat besar—kekuasaan untuk membentuk ekosistem di mana semua yang telah kita bicarakan bisa terwujud, atau dihancurkan. Jangan menyia-nyiakan kekuasaan itu.

Jangan menyerah pada godaan "solusi murah" yang ditawarkan oleh vendor yang tidak etis. Jangan membiarkan data siswa Indonesia diekstraksi oleh pihak-pihak yang tidak akuntabel. Jangan menunda regulasi yang diperlukan—karena setiap tahun penundaan berarti satu angkatan lagi yang tumbuh dalam ekosistem yang tidak terlindungi.

Dirikan benteng Konstitusi Etis. Tetapkan standar sertifikasi AI-Safe yang ketat. Lindungi Hak Veto guru dalam undang-undang. Investasikan sumber daya yang diperlukan untuk mentransformasi LPTK—bukan sebagai proyek sampingan, tetapi sebagai prioritas nasional. Dan ketika Anda ragu—ketika tekanan politik atau ekonomi membuat Anda ingin mengambil jalan pintas—ingatlah Lia. Ingatlah suratnya dari tahun 2040. Ingatlah bahwa di balik setiap statistik, setiap metrik, setiap dashboard, ada manusia-manusia nyata yang hidupnya akan dibentuk—atau dihancurkan—oleh pilihan-pilihan yang Anda buat sekarang.

Kepada para peneliti dan akademisi: Kita—saya termasuk di dalamnya—memiliki tanggung jawab khusus. Kitalah yang menghasilkan pengetahuan yang menjadi dasar bagi kebijakan dan praktik. Kitalah yang memiliki kemewahan waktu dan sumber daya untuk berpikir secara mendalam tentang masalah-masalah yang kompleks. Jangan sia-siakan kemewahan itu. Jangan hanya menulis untuk jurnal yang dibaca oleh segelintir kolega. Tulis untuk publik. Bicaralah dalam bahasa yang bisa dipahami oleh guru, orang tua, dan pembuat kebijakan. Terlibatlah dalam perjuangan—bukan sebagai pengamat yang dingin, tetapi sebagai partisipan yang peduli. Dan yang paling penting: jangan pernah menyerah pada godaan untuk memperlakukan manusia sebagai objek penelitian belaka. Di balik setiap data, ada seorang Lia. Ada seorang Raka. Ada seorang Pak Wirya yang berjuang setiap hari di ruang kelasnya. Hormati mereka. Libatkan mereka. Belajarlah dari mereka.

Akhir Kata

Saya ingin menutup buku ini dengan sebuah refleksi tentang harapan.

Harapan, dalam pengertian yang saya maksud, bukanlah optimisme yang naif—keyakinan bahwa "semua akan baik-baik saja pada akhirnya." Harapan semacam itu, dalam menghadapi besarnya tantangan yang telah kita petakan dalam buku ini, akan menjadi tidak jujur. Tidak ada jaminan bahwa The Great Awakening akan menang. Tidak ada jaminan bahwa Generasi Delta akan mencapai sintesis yang seimbang. Tidak ada jaminan bahwa Lia akan menemukan seseorang yang menatap matanya dan berkata, "Aku bangga padamu." Sejarah tidak memberikan jaminan.

Tetapi harapan—dalam pengertian yang lebih dalam, yang oleh Vaclav Havel disebut sebagai "harapan yang tangguh"—bukanlah keyakinan bahwa segala sesuatu akan berakhir dengan baik. Ia adalah keyakinan bahwa sesuatu itu bermakna, terlepas dari bagaimana ia berakhir. Ia adalah keyakinan bahwa perjuangan itu sendiri—perjuangan untuk menjaga api tetap menyala, untuk melindungi apa yang berharga, untuk mewariskan kepada generasi berikutnya sesuatu yang lebih baik

daripada yang kita terima—adalah layak, bahkan jika hasilnya tidak pasti.

Harapan semacam ini tidak bergantung pada prediksi tentang masa depan. Ia bergantung pada komitmen terhadap masa kini—pada pilihan, yang kita buat setiap hari, untuk bertindak seolah-olah tindakan kita penting. Karena tindakan kita memang penting. Bukan dalam pengertian bahwa kita bisa mengendalikan hasilnya—kita tidak bisa. Tetapi dalam pengertian bahwa melalui tindakan kita, kita mendefinisikan siapa kita. Kita menjadi penjaga api, atau kita menjadi mereka yang membiarkannya padam. Tidak ada pilihan ketiga.

Saya menulis buku ini karena saya percaya—dengan setiap serat keberadaan saya—bahwa masih ada waktu. Bukan waktu yang tak terbatas—jendela peluang, sebagaimana telah saya peringatkan, sedang menutup. Tetapi masih ada waktu untuk membuat pilihan-pilihan yang berbeda. Masih ada waktu untuk mendirikan benteng sebelum banjir datang. Masih ada waktu untuk menjaga api tetap menyala.

Dan saya menulis buku ini juga karena saya percaya pada Anda—para pembaca, siapa pun Anda, yang telah menempuh perjalanan sejauh ini bersama saya. Jika Anda telah membaca sampai titik ini, itu berarti Anda peduli. Itu berarti api di dalam diri Anda—api kepedulian, api keingintahuan, api hasrat untuk membuat perbedaan—masih menyala. Mungkin ia tidak menyala seterang yang Anda inginkan. Mungkin ia telah redup oleh kelelahan, oleh sinisme, oleh godaan untuk menyerah. Tetapi ia masih ada. Dan selama ia masih ada, ia bisa dinyalakan kembali.

Inilah tugas kita sekarang—tugas yang menanti di luar halaman-halaman terakhir buku ini. Bukan tugas satu orang, tetapi tugas satu generasi. Bukan tugas yang akan selesai dalam satu tahun, atau satu dekade, tetapi tugas yang akan terus berlanjut selama masih ada manusia yang perlu belajar bagaimana menjadi manusia. Tugas untuk menjaga api tetap menyala.

Dan sekarang, buku ini saya tutup. Bukan dengan kata "tamat"—karena ceritanya belum tamat. Melainkan dengan sebuah undangan.

Api ada di tangan Anda sekarang. Jagalah.

LAMPIRAN
GLOSARIUM ISTILAH-ISTILAH KUNCI

Glosarium ini disusun sebagai pelengkap dan rujukan cepat bagi para pembaca yang ingin memahami istilah-istilah kunci yang digunakan di sepanjang buku ini. Beberapa istilah merupakan konsep yang sudah mapan dalam literatur akademik; yang lainnya adalah konstruksi baru yang diperkenalkan dalam buku ini sebagai bagian dari kerangka analitis AI-Human Hybrid Pedagogy. Setiap entri mencakup definisi ringkas, penjelasan singkat tentang signifikansinya, dan rujukan silang ke bab-bab di mana istilah tersebut dibahas secara lebih mendalam. Istilah-istilah di dalam glosarium ini disusun secara alfabetis dalam setiap sesi, dengan sesi pertama mencakup istilah-istilah fondasional yang menjadi tulang punggung seluruh argumen buku.

AI-Human Hybrid Pedagogy — Sebuah pendekatan terhadap pendidikan yang secara sadar dan sistematis mengintegrasikan kecerdasan buatan ke dalam proses belajar-mengajar, bukan sebagai pengganti guru, melainkan sebagai mitra yang menangani tugas-tugas yang bisa diotomatisasi (transmisi informasi, penilaian formatif rutin, personalisasi konten dasar) sehingga guru manusia bisa memfokuskan energi mereka pada dimensi-dimensi pendidikan yang tidak bisa dan tidak seharusnya diotomatisasi: membangun hubungan, memfasilitasi dialog kritis, mengembangkan kesadaran etis, dan hadir sebagai sesama manusia. Istilah ini diperkenalkan di Bab 1 dan menjadi kerangka konseptual utama yang dikembangkan di seluruh buku, dengan elaborasi paling mendalam di Bagian Keempat (Bab 10-14) tentang Peta Konsep.

AI Murahan — Sistem kecerdasan buatan sederhana—biasanya berbasis aturan (*rule-based*)—yang terutama berfungsi sebagai *drill instructor*: memberikan soal-soal, mengoreksi jawaban benar-salah, dan memberikan umpan balik generik, tetapi tidak mampu terlibat dalam dialog yang mendalam, memberikan scaffolding yang canggih, atau mendorong pemikiran kritis. Istilah ini diperkenalkan dalam Bab 18 sebagai lawan dari AI Premium, dalam konteks apartheid pendidikan di mana siswa dari keluarga kurang mampu sering kali hanya memiliki akses ke AI Murahan sementara siswa dari keluarga mampu mengakses AI Premium. Lihat juga: AI Premium, Apartheid Pendidikan, Feodalisme Data.

AI Premium — Sistem kecerdasan buatan canggih—biasanya model bahasa besar (*large language models*)—yang mampu terlibat dalam dialog yang mendalam, memberikan scaffolding yang kompleks, menyesuaikan

penjelasan dengan gaya belajar individual, mengajukan pertanyaan balik, dan mendorong pemikiran kritis. Dalam Bab 18, AI Premium diidentifikasi sebagai jenis AI yang diakses oleh sekolah-sekolah elite, sementara sekolah-sekolah miskin hanya mendapatkan AI Murahan. Lihat juga: AI Murahan, Apartheid Pendidikan, Feodalisme Data.

Apartheid Pendidikan — Pemisahan sistemik antara dua jenis pendidikan yang sama sekali berbeda, bukan berdasarkan ras, tetapi berdasarkan akses ekonomi terhadap teknologi. Dalam Bab 18, istilah ini digunakan untuk menggambarkan situasi di mana sekolah-sekolah elite mengakses AI Premium dan guru yang berfungsi sebagai mentor, sementara sekolah-sekolah miskin menerima AI Murahan dan guru—jika ada—yang telah direduksi menjadi operator mesin. Apartheid pendidikan menciptakan dua jenis manusia yang berbeda: pemikir, pencipta, dan pemimpin di satu sisi; pengikut prosedur dan pekerja rutin di sisi lain. Lihat juga: AI Murahan, AI Premium, Feodalisme Data.

Arsitek Pengalaman (Learning Architect) — Salah satu dari tiga peran baru guru dalam AI-Human Hybrid Pedagogy, diperkenalkan di Bab 11 dan dielaborasi di Bab 25. Sebagai Arsitek Pengalaman, guru bukan lagi penyampai informasi, melainkan perancang ekosistem belajar—proyek, tantangan, simulasi, diskusi—yang memungkinkan siswa mengeksplorasi, menemukan, dan mengkonstruksi pengetahuan secara aktif. AI, dalam ekosistem ini, adalah alat yang digunakan secara strategis, tetapi visi, arah, dan nilai-nilai pembelajaran tetap ditentukan oleh guru. Lihat juga: Model Empati, Pelatih Metakognisi, Redefinisi Profesi Guru.

Cognitive Hygiene — Praktik menjaga kesehatan kognitif melalui kebiasaan mental yang disengaja, dianalogikan dengan kebersihan fisik. Diperkenalkan di Bab 26, Cognitive Hygiene mencakup tiga komponen: memahami mekanisme manipulasi neurobiologis oleh platform digital; mendeteksi ketika manipulasi sedang terjadi (kesadaran meta-kognitif); dan melindungi diri melalui strategi-strategi konkret seperti menonaktifkan notifikasi, menggunakan mode "Do Not Disturb," dan menjadwalkan periode bebas teknologi secara teratur. Lihat juga: Detoks Dopamin Digital Terjadwal, Kekebalan Epistemik, Zona Sakral.

Istilah-Istilah Kunci tentang The Great Silencing dan The Great Awakening

Conscientização — Istilah Portugis yang diperkenalkan oleh Paulo Freire (1970) untuk merujuk pada proses pengembangan kesadaran kritis—kemampuan untuk tidak hanya memahami realitas sosial, politik, dan ekonomi, tetapi juga mempertanyakannya dan, pada akhirnya,

bertindak untuk mentransformasinya. Dibahas secara mendalam di Bab 4, *conscientização* adalah antitesis dari *banking model of education* dan merupakan inti dari pendidikan yang membebaskan. Dalam konteks AI-Human Hybrid Pedagogy, *conscientização* adalah kapasitas yang harus dilindungi dan dikembangkan—sebuah kapasitas yang tidak bisa diotomatisasi karena membutuhkan dialog, kehadiran, dan komitmen etis yang hanya bisa diberikan oleh manusia. Lihat juga: Banking Model of Education, Freire.

Detoks Dopamin Digital Terjadwal — Periode yang direncanakan di mana semua stimulasi digital yang tidak esensial dihilangkan, dengan tujuan mengembalikan sensitivitas sistem reward otak yang telah terdesensitisasi oleh paparan kronis terhadap stimulasi dopamin tingkat tinggi (notifikasi, video pendek, scrolling tak terbatas). Diperkenalkan di Bab 26, praktik ini didasarkan pada pemahaman neurobiologis bahwa otak yang terbiasa dengan semburan dopamin konstan menjadi kurang sensitif terhadap kesenangan-kesenangan yang lebih halus. Detoks ini bisa dilakukan dalam berbagai skala—harian, mingguan, atau semesteran—dan merupakan komponen integral dari Cognitive Hygiene. Lihat juga: Cognitive Hygiene, Zona Sakral.

Digital Peasant (Petani Digital) — Istilah yang diperkenalkan di Bab 18 untuk menggambarkan individu—khususnya siswa dan keluarga dari komunitas rentan—yang menghasilkan data melalui interaksi mereka dengan platform AI tetapi tidak memiliki kendali atas data itu, tidak menerima manfaat penuh dari nilai yang dihasilkan, dan terikat pada sistem yang semakin menentukan pilihan-pilihan hidup mereka tanpa bisa mereka tantang atau ubah. Dalam feodalisme data, digital peasant adalah kelas yang datanya diekstraksi untuk melatih model AI yang semakin canggih, tetapi hanya menerima versi paling dasar dari teknologi itu sebagai imbalan. Lihat juga: Feodalisme Data, Kedaulatan Data.

Feodalisme Data — Sistem sosial-ekonomi di mana data—sumber daya paling berharga di era digital—dimiliki dan dikendalikan oleh segelintir aktor kuat (perusahaan teknologi besar, institusi kaya), sementara mayoritas pengguna menghasilkan data tanpa memilikinya dan hanya menerima sebagian kecil dari nilai yang dihasilkan. Diperkenalkan di Bab 18, istilah ini menganalogikan ekstraksi data kontemporer dengan feodalisme historis: "tanah" adalah data, "tuan tanah" adalah perusahaan teknologi, dan "petani" adalah pengguna yang datanya diekstraksi. Lihat juga: Apartheid Pendidikan, Digital Peasant, Kedaulatan Data.

The Great Awakening (Kebangkitan Besar) — Konsep yang diperkenalkan dalam buku ini sebagai antitesis terhadap The Great Silencing. Didefinisikan secara mendalam di Bab 23, The Great Awakening adalah proses

peradaban—sebuah transformasi fundamental dalam cara kita memahami hubungan antara manusia dan mesin, antara pendidikan dan teknologi, antara pengetahuan dan kebijaksanaan. Ia terdiri dari tiga lapis kebangkitan yang paralel dengan tiga lapis The Great Silencing: kebangkitan suara kritis (pemulihan kapasitas untuk bertanya dan berpikir independen), kebangkitan jiwa pemberontak (pemulihan keberanian untuk menantang dan memperjuangkan keadilan), dan kebangkitan ruang sakral (pemulihan kapasitas untuk keheningan, kontemplasi, dan perjumpaan dengan yang transenden). The Great Awakening bukanlah hadiah yang akan diberikan, melainkan hasil dari perjuangan yang harus direbut. Lihat juga: The Great Silencing, Tiga Lapis Kebangkitan.

The Great Silencing (Pembungkaman Besar) — Konsep sentral dalam buku ini, diperkenalkan di Bab 2 dan dielaborasi di Bab 15, yang merujuk pada proses gradual di mana suara-suara yang seharusnya menjadi inti dari proses pendidikan—suara pertanyaan, keraguan, perdebatan, dialog—mulai meredup dan digantikan oleh keheningan. The Great Silencing beroperasi melalui tiga lapis pembungkaman: (1) pembungkaman suara kritis—atrofi kemampuan bertanya akibat ketergantungan pada jawaban instan; (2) penjinakan jiwa pemberontak—hilangnya gesekan dengan ide-ide yang menantang akibat personalisasi yang berlebihan; dan (3) pengosongan ruang sakral—hilangnya keheningan dan kontemplasi akibat invasi kebisingan digital yang tak pernah berhenti. The Great Silencing bukanlah hasil dari niat jahat, melainkan efek samping dari kenyamanan, efisiensi, dan personalisasi yang tidak dikendalikan oleh pagar etis. Lihat juga: The Great Awakening, Tiga Lapis Pembungkaman, Zonasi.

Istilah-Istilah Kunci tentang Aktor dan Peran

Hak Veto Manusia (Human Veto Right) — Prinsip etis fundamental bahwa dalam setiap keputusan yang memiliki konsekuensi signifikan bagi kehidupan seorang siswa, harus ada manusia yang memiliki wewenang untuk meninjau, memodifikasi, atau menolak rekomendasi yang dibuat oleh AI. Diperkenalkan di Bab 10 sebagai pilar pertama Konstitusi Etis, Hak Veto Manusia adalah respons terhadap "kesenjangan tanggung jawab" (*responsibility gap*)—situasi di mana keputusan dibuat oleh mesin yang tidak bisa dimintai pertanggungjawaban. Hak ini mensyaratkan tiga kondisi: pemahaman (manusia memahami bagaimana rekomendasi dibuat), wewenang (manusia memiliki kekuasaan nyata untuk menolak), dan keberanian (manusia didukung secara institusional untuk menggunakan wewenang itu). Lihat juga: Human-in-the-Loop, Konstitusi Etis, Kesenjangan Tanggung Jawab.

Human-in-the-Loop — Prinsip bahwa dalam setiap proses pengambilan keputusan yang melibatkan AI, harus ada manusia yang terlibat secara aktif—bukan sebagai stempel karet, melainkan sebagai agen moral yang memahami keputusan, memiliki wewenang untuk memodifikasi atau menolaknya, dan bisa dimintai pertanggungjawaban. Diperkenalkan di Bab 10 dan dioperasionalkan di berbagai bab, Human-in-the-Loop adalah fondasi dari Hak Veto Manusia. Prinsip ini berlaku secara proporsional: semakin besar konsekuensi sebuah keputusan, semakin kuat keharusan untuk keterlibatan manusia. Lihat juga: Hak Veto Manusia, Kesenjangan Tanggung Jawab.

Kesenjangan Tanggung Jawab (Responsibility Gap) — Situasi di mana keputusan dibuat dan konsekuensi terjadi, tetapi tidak ada yang benar-benar bisa dimintai pertanggungjawaban karena keputusan itu dibuat oleh sistem AI yang bukan agen moral. Diperkenalkan di Bab 10, konsep ini—yang dipopulerkan oleh Andreas Matthias (2004)—adalah fondasi filosofis untuk Hak Veto Manusia. Dalam pendidikan, kesenjangan tanggung jawab muncul ketika keputusan tentang penempatan, penilaian, atau rekomendasi untuk siswa dibuat oleh algoritma yang tidak bisa dimintai pertanggungjawaban, sementara manusia yang "mengoperasikan" sistem tidak memahami atau tidak bisa mengubah keputusannya. Lihat juga: Hak Veto Manusia, Human-in-the-Loop.

Model Empati — Salah satu dari tiga peran baru guru dalam AI-Human Hybrid Pedagogy, diperkenalkan di Bab 11 dan dielaborasi di Bab 25. Sebagai Model Empati, guru mengajarkan kemanusiaan bukan melalui kata-kata atau instruksi, tetapi melalui kehadiran dan tindakan—menunjukkan kejujuran intelektual, ketekunan, kepedulian yang autentik, dan kemampuan untuk mengakui kesalahan. Peran ini tidak bisa diambil alih oleh AI karena membutuhkan kehadiran subjektif—seseorang yang benar-benar peduli, bukan hanya mensimulasikan kepedulian. Lihat juga: Arsitek Pengalaman, Pelatih Metakognisi, Redefinisi Profesi Guru.

Operator Mesin (Machine Operator) — Istilah kritis untuk menggambarkan guru yang telah direduksi oleh sistem menjadi seseorang yang tugas utamanya bukan lagi mendidik, melainkan menjalankan prosedur yang telah ditentukan oleh sistem AI: memastikan siswa tetap on-task, memantau dashboard, dan mengeksekusi rekomendasi algoritmik tanpa penilaian independen. Dibahas secara mendalam di Bab 17 dan Bab 27, guru sebagai operator mesin adalah antitesis dari guru sebagai Arsitek Pengalaman, Pelatih Metakognisi, dan Model Empati. Lihat juga: Deskilling Kognitif, Redefinisi Profesi Guru.

Pelatih Metakognisi — Salah satu dari tiga peran baru guru dalam AI-Human Hybrid Pedagogy, diperkenalkan di Bab 11 dan dielaborasi di Bab 25. Sebagai Pelatih Metakognisi, guru secara sistematis membantu siswa

mengembangkan kapasitas untuk merefleksikan, memonitor, dan mengatur proses berpikir mereka sendiri—merencanakan sebelum memulai tugas, memantau pemahaman saat belajar, mengevaluasi hasil, dan menyesuaikan strategi. Peran ini menjadi semakin penting di era AI karena ketika informasi selalu tersedia, justru kemampuan untuk memahami dan mengelola proses berpikir sendiri yang menjadi pembeda utama. Lihat juga: Arsitek Pengalaman, Metakognisi, Model Empati.

Istilah-Istilah Kunci tentang Etika, Data, dan Regulasi

Kedaulatan Data (Data Sovereignty) — Prinsip bahwa data yang dihasilkan oleh siswa dalam proses pendidikan adalah milik mereka—bukan milik vendor, platform, atau bahkan institusi pendidikan tanpa persetujuan yang bermakna. Diperkenalkan di Bab 10 sebagai pilar ketiga Konstitusi Etis, Kedaulatan Data mencakup beberapa dimensi: kepemilikan dan kontrol (hak untuk mengetahui, mengakses, mengoreksi, dan menghapus data); larangan penggunaan sekunder tanpa persetujuan eksplisit; minimalisme data (hanya mengumpulkan yang benar-benar diperlukan); dan kedaulatan data kolektif (data agregat sebagai aset nasional yang harus dikelola secara demokratis). Lihat juga: Feodalisme Data, Konstitusi Etis, Minimalisme Data.

Kekebalan Epistemik (Epistemic Immunity) — Kapasitas untuk menavigasi lanskap informasi yang terkontaminasi—dipenuhi oleh deepfake, teks yang dihasilkan AI, dan narasi yang dirancang untuk mengeksploitasi bias kognitif—tanpa menjadi korban. Diperkenalkan di Bab 26, kekebalan epistemik terdiri dari empat pilar: verifikasi sebagai disiplin inti (melacak klaim ke sumbernya), pemahaman tentang bias dan heuristik (mengapa otak rentan), kemampuan menganalisis argumen (membedakan bentuk dan substansi), dan kerendahan hati epistemik (kesediaan untuk mengakui bahwa seseorang mungkin salah). Lihat juga: Cognitive Hygiene, Fragmentasi Epistemik, Verifikasi.

Konstitusi Etis — Seperangkat prinsip etis fundamental yang berfungsi sebagai "hukum tertinggi" yang mengatur penggunaan AI dalam pendidikan. Diperkenalkan di Bab 10 dan dielaborasi di Bab 24, Konstitusi Etis terdiri dari empat pilar: (1) Hak Veto Manusia—keputusan akhir pada manusia; (2) Transparansi Algoritmik dan Hak atas Penjelasan—setiap keputusan AI harus bisa dijelaskan; (3) Kedaulatan Data—data siswa adalah milik mereka; dan (4) Kerangka Regulasi—mekanisme hukum yang membuat prinsip-prinsip ini mengikat dan bisa ditegakkan. Lihat juga: Hak Veto Manusia, Kedaulatan Data, Sertifikasi AI-Safe, Transparansi Algoritmik.

Minimalisme Data (Data Minimization) — Prinsip bahwa hanya data yang benar-benar diperlukan untuk tujuan pendidikan yang sah yang boleh

dikumpulkan, dan bahwa data tidak boleh disimpan lebih lama dari yang diperlukan. Diperkenalkan di Bab 10 sebagai bagian dari pilar Kedaulatan Data, minimalisme data adalah respons langsung terhadap logika "kumpulkan semuanya, siapa tahu nanti berguna" yang mendominasi ekonomi digital kontemporer. Dalam pendidikan, prinsip ini memiliki justifikasi ganda: privasi (melindungi siswa dari pengawasan berlebihan) dan pedagogis (melindungi ruang untuk eksplorasi dan kegagalan yang aman). Lihat juga: Kedaulatan Data, Zona Sakral.

Perverse Instantiation — Situasi di mana sistem AI menjalankan perintah yang diberikan kepadanya dengan cara yang secara teknis memenuhi spesifikasi tujuan, tetapi secara fundamental bertentangan dengan maksud yang mendasari tujuan itu. Diperkenalkan di Bab 19, konsep ini—yang dipopulerkan dalam diskusi keamanan AI—dalam konteks pendidikan bisa mengambil bentuk seperti: AI yang diperintahkan untuk "meminimalkan putus sekolah" tetapi melakukannya dengan mendorong keluar siswa yang berisiko sebelum mereka secara resmi terhitung sebagai putus sekolah. Perverse instantiation adalah ilustrasi paling jelas dari "senjata makan tuan" dan mengapa delegasi keputusan kepada AI tanpa pengawasan manusia sangat berbahaya. Lihat juga: Hak Veto Manusia, Human-in-the-Loop, Masalah Alignment.

Sertifikasi AI-Safe — Proses di mana sistem AI diuji oleh badan independen terhadap seperangkat kriteria keamanan, keadilan, dan transparansi yang telah ditetapkan secara publik, dan hanya sistem yang lulus yang diizinkan untuk digunakan dalam konteks pendidikan formal. Diperkenalkan di Bab 14 dan dielaborasi di Bab 24, sertifikasi AI-Safe mencakup lima dimensi penilaian: transparansi dan explainability, keadilan dan non-diskriminasi, privasi dan keamanan data, hak dan kontrol pengguna, dan validitas pedagogis. Sertifikasi harus bersifat wajib, periodik, dan transparan. Lihat juga: Kerangka Regulasi, Konstitusi Etis, Transparansi Algoritmik.

Istilah-Istilah Kunci tentang Arsitektur Pembelajaran

Invisible Assessment Loop — Sistem penilaian yang terintegrasi secara mulus ke dalam proses belajar, bukan sebagai peristiwa terpisah yang menginterupsi. Diperkenalkan di Bab 12, Invisible Assessment Loop menggunakan AI untuk mengumpulkan bukti tentang proses berpikir siswa secara terus-menerus melalui jejak digital mereka, dan mengalirkan informasi itu ke tiga arah sekaligus: ke siswa (umpan balik langsung dan personal), ke guru (dashboard untuk keputusan pedagogis), dan ke sistem (data agregat untuk penyempurnaan). Konsep ini adalah operasionalisasi dari *stealth assessment* yang diadvokasikan oleh

Shute dan Ventura (2013). Lihat juga: Penilaian Berbasis Proses, Siklus Simbiosis.

Konstitusi Etis — Seperangkat prinsip etis fundamental yang berfungsi sebagai "hukum tertinggi" yang mengatur penggunaan AI dalam pendidikan. Diperkenalkan di Bab 10 dan dielaborasi di Bab 24, Konstitusi Etis terdiri dari empat pilar: (1) Hak Veto Manusia—keputusan akhir pada manusia; (2) Transparansi Algoritmik dan Hak atas Penjelasan—setiap keputusan AI harus bisa dijelaskan; (3) Kedaulatan Data—data siswa adalah milik mereka; dan (4) Kerangka Regulasi—mekanisme hukum yang membuat prinsip-prinsip ini mengikat dan bisa ditegakkan. Lihat juga: Hak Veto Manusia, Kedaulatan Data, Sertifikasi AI-Safe, Transparansi Algoritmik.

Penilaian Berbasis Proses (Process-Based Assessment) — Pendekatan penilaian yang berfokus pada perjalanan belajar, bukan hanya pada produk akhir. Diperkenalkan di Bab 26, penilaian berbasis proses adalah respons terhadap krisis integritas penilaian di era AI—ketika produk akhir (esai, jawaban, proyek) bisa dihasilkan oleh AI dalam hitungan detik, satu-satunya hal yang tidak bisa dipalsukan adalah proses autentik dari seorang siswa yang berpikir, merevisi, dan tumbuh. Bentuk-bentuk penilaian berbasis proses meliputi portofolio proses, jurnal metakognitif, dan penilaian dialogis. Lihat juga: Invisible Assessment Loop, Metakognisi, Portofolio Proses.

Phygital Classroom — Ruang belajar hibrida yang mengintegrasikan dimensi fisik dan digital secara mulus. Diperkenalkan di Bab 14, Phygital Classroom bukanlah "ruang kelas dengan teknologi" atau "ruang kelas virtual," melainkan ruang yang secara fundamental didesain ulang untuk mendukung berbagai mode aktivitas dalam Siklus Simbiosis—dari presentasi pleno hingga eksplorasi personal dengan AI, dari kolaborasi kelompok hingga kontemplasi individual. Karakteristik utamanya meliputi fleksibilitas fisik (dinding dan furnitur yang bisa dikonfigurasi ulang), zonasi (area berbeda untuk mode berbeda), integrasi digital yang tidak invasif, dan inklusivitas. Lihat juga: Siklus Simbiosis, Zona AI-Off, Zona AI-On, Zona Sakral.

Siklus Simbiosis — Arsitektur proses pembelajaran dalam AI-Human Hybrid Pedagogy, terdiri dari empat fase yang membentuk satu putaran penuh. Diperkenalkan di Bab 12, keempat fase itu adalah: (1) Ignite—guru memprovokasi pemikiran dengan pertanyaan yang mengganggu; (2) Explore—siswa mengeksplorasi materi secara personal dengan bantuan AI Tutor; (3) Connect—siswa kembali ke ruang sosial untuk berdiskusi, berdebat, dan membangun pemahaman bersama; (4) Reflect—siswa merefleksikan proses belajar mereka sendiri dengan bantuan AI. Dalam setiap fase, hubungan antara manusia dan mesin dikonfigurasi secara berbeda, menciptakan ritme yang seimbang antara ketergantungan

dan kemandirian. Lihat juga: Invisible Assessment Loop, Zona AI-Off, Zona AI-On.

Zonasi (Zoning) — Pembagian yang disengaja antara ruang dan waktu di mana AI digunakan secara aktif, ruang dan waktu di mana AI dengan sengaja dijauhkan, dan ruang dan waktu di mana semua teknologi digital diminimalkan atau dihilangkan. Diperkenalkan di Bab 12 dan dielaborasi di Bab 26, zonasi adalah strategi pedagogis yang didasarkan pada pemahaman neurosains tentang plastisitas otak: kapasitas yang tidak dilatih akan mengalami atrofi. Zonasi memastikan bahwa semua kapasitas—baik yang didukung AI maupun yang independen dari AI—mendapatkan latihan yang seimbang. Lihat juga: Zona AI-Off, Zona AI-On, Zona Sakral.

Zona AI-Off — Ruang dan waktu di mana AI dengan sengaja dijauhkan, dan siswa harus mengandalkan kapasitas kognitif mereka sendiri serta interaksi dengan manusia lain. Diperkenalkan di Bab 12, Zona AI-Off adalah tempat untuk fase Connect (diskusi, debat, kolaborasi) dan Reflect (metakognisi tanpa bantuan mesin), serta untuk penilaian di mana kemandirian harus didemonstrasikan. Zona ini bukanlah hukuman atau penolakan terhadap teknologi, melainkan perlindungan terhadap kapasitas yang akan mengalami atrofi jika tidak pernah dilatih. Lihat juga: Zona AI-On, Zona Sakral, Zonasi.

Istilah-Istilah Kunci tentang Risiko dan Kegagalan

Algoritma Deterministik (Algorithmic Determinism) — Fenomena di mana prediksi algoritmik—yang pada dasarnya bersifat probabilistik dan tentatif—diperlakukan sebagai kebenaran definitif dalam praktik institusional, sehingga menghilangkan kemungkinan-kemungkinan alternatif dari masa depan seorang siswa. Diperkenalkan di Bab 16, algoritma deterministik beroperasi melalui mekanisme *self-fulfilling prophecy*: prediksi bahwa seorang siswa "berisiko" atau "tidak berbakat" menciptakan kondisi (ekspektasi yang lebih rendah, materi yang disederhanakan, jalur yang menyempit) yang mewujudkan prediksi itu. Lihat juga: Efek Matthew, Self-Fulfilling Prophecy.

Data Colonialism (Kolonialisme Data) — Proses di mana data diekstraksi dari populasi yang rentan oleh aktor-aktor yang lebih kuat, tanpa persetujuan yang sesungguhnya, tanpa kompensasi yang adil, dan sering kali tanpa sepengetahuan mereka yang datanya diambil. Diperkenalkan di Bab 18 berdasarkan konsep dari Couldry dan Mejias (2019), kolonialisme data dalam pendidikan mengambil bentuk konkret ketika platform ed-tech mengumpulkan data tentang bagaimana jutaan siswa di negara berkembang belajar, tetapi data itu disimpan di server di luar negeri,

dianalisis oleh insinyur di luar negeri, dan menghasilkan keuntungan yang dinikmati di luar negeri. Lihat juga: Feodalisme Data, Kedaulatan Data, Kapitalisme Pengawasan.

Deskilling Kognitif (Cognitive Deskilling) — Proses di mana kapasitas intelektual dan profesional guru secara bertahap terkikis karena fungsi-fungsi yang selama ini mereka jalankan—mendiagnosis kesulitan belajar, merancang strategi pembelajaran, menilai kemajuan siswa—diambil alih oleh AI tanpa disertai peningkatan peran. Diperkenalkan di Bab 17, deskilling kognitif berbeda dari otomatisasi yang sehat karena tidak disertai dengan transformasi peran guru ke level yang lebih tinggi. Akibatnya, guru kehilangan pengetahuan taktis (*tacit knowledge*) mereka dan berubah dari profesional otonom menjadi operator mesin. Lihat juga: Operator Mesin, Tacit Knowledge, Redefinisi Profesi Guru.

Efek Matthew (Matthew Effect) — Fenomena di mana keunggulan awal cenderung bertambah seiring waktu, sementara ketertinggalan awal cenderung semakin dalam. Istilah ini dipopulerkan dalam konteks pendidikan oleh Keith Stanovich (1986), dipinjam dari Injil Matius: "yang mempunyai akan diberi lebih banyak... tetapi yang tidak mempunyai, apa pun yang dimilikinya akan diambil darinya." Dalam Bab 18, efek Matthew digunakan untuk menjelaskan bagaimana apartheid pendidikan berbasis AI memperlebar kesenjangan: siswa yang sudah memiliki keunggulan mendapatkan AI Premium yang terus mendorong mereka ke atas, sementara siswa yang tertinggal mendapatkan AI Murahan yang mengunci mereka di level dasar. Lihat juga: Algoritma Deterministik, Apartheid Pendidikan.

Fragmentasi Epistemik (Epistemic Fragmentation) — Pemecahan realitas bersama menjadi kepingan-kepingan yang semakin kecil, di mana setiap orang hidup dalam gelembung informasi mereka sendiri dengan "fakta" mereka sendiri. Diperkenalkan di Bab 19, fragmentasi epistemik dipercepat oleh AI generatif yang bisa memproduksi narasi yang dipersonalisasi untuk setiap individu—masing-masing tampak meyakinkan, koheren, dan didukung oleh "bukti"—tetapi sepenuhnya terlepas dari realitas faktual. Konsekuensinya adalah hilangnya fondasi untuk debat publik yang bermakna dan, pada akhirnya, ancaman terhadap demokrasi itu sendiri. Lihat juga: Kekebalan Epistemik, Perang Naratif.

Kenyamanan yang Mematikan (Lethal Comfort) — Konsep yang diperkenalkan di Bab 3 untuk menggambarkan paradoks bahwa kenyamanan, kemudahan, dan ketiadaan gesekan—yang pada permukaan tampak sebagai keunggulan AI—bisa menjadi ancaman terhadap proses berpikir yang sesungguhnya. Kenyamanan yang mematikan beroperasi melalui tiga mekanisme: penghilangan ketidakpastian yang terlalu dini,

penghalusan kesulitan yang merupakan kondisi untuk pertumbuhan, dan personalisasi yang terlalu akomodatif yang memperkuat zona nyaman. Istilah ini adalah sintesis dari peringatan para pemikir dari Nietzsche hingga Lukianoff dan Haidt tentang bahaya melindungi individu dari segala bentuk ketidaknyamanan. Lihat juga: Cognitive Hygiene, Zona AI-Off.

Istilah-Istilah Kunci tentang Generasi dan Masa Depan

Generasi Beta (2025-2039) — Dalam proyeksi buku ini (Bab 22 dan Bab 28), generasi pertama yang tumbuh sepenuhnya dalam ekosistem AI—"kelinci percobaan" dari eksperimen peradaban terbesar dalam sejarah. Generasi Beta adalah generasi yang "tenggelam": data longitudinal menunjukkan penurunan kemampuan metakognitif, peningkatan ketergantungan pada AI, epidemi kecemasan dan depresi, dan "paradoks kelimpahan-kekosongan"—memiliki akses ke lebih banyak informasi daripada generasi mana pun namun merasa lebih kosong. Lihat juga: Generasi Delta, Generasi Gamma, Paradoks Kelimpahan-Kekosongan.

Generasi Delta (2055-2069) — Dalam proyeksi buku ini (Bab 28), generasi sintesis yang lahir dari luka Generasi Beta dan pemberontakan Generasi Gamma. Generasi Delta tumbuh di dunia di mana zonasi adalah norma, guru adalah lulusan LPTK yang telah bertransformasi, apartheid pendidikan telah dinyatakan ilegal, dan kekebalan epistemik adalah bagian dari kurikulum standar. Mereka adalah generasi pertama yang tidak harus memilih antara AI dan kemanusiaan, karena mereka mewarisi ekosistem di mana keduanya hidup berdampingan dalam keseimbangan. Lihat juga: Generasi Beta, Generasi Gamma.

Generasi Gamma (2040-2054) — Dalam proyeksi buku ini (Bab 28), generasi "pemberontak" atau "generasi koreksi"—anak-anak dari Generasi Beta yang tumbuh menyaksikan penderitaan orang tua mereka dan memutuskan untuk tidak mengulangi kesalahan yang sama. Pemberontakan Generasi Gamma bersifat kultural dan personal, bukan politis dalam pengertian tradisional: gerakan "Human-First Education," "The Great Unplugging," dan kebangkitan minat pada praktik-praktik kuno (meditasi, membaca buku cetak, interaksi tatap muka) sebagai tindakan perlawanan terhadap invasi digital. Lihat juga: Generasi Beta, Generasi Delta.

Paradoks Kelimpahan-Kekosongan (Abundance-Emptiness Paradox) — Fenomena yang diidentifikasi dalam studi longitudinal Generasi Beta (Bab 22): memiliki akses ke lebih banyak informasi, hiburan, "teman" virtual, dan "bantuan" daripada generasi mana pun dalam sejarah manusia, namun

merasa lebih kosong, lebih kesepian, dan lebih tidak yakin tentang makna hidup. Paradoks ini adalah konsekuensi dari penggantian kehadiran manusia yang autentik dengan simulasi kepedulian oleh AI. Lihat juga: Generasi Beta, The Great Silencing, Zona Sakral.

Sekolah Kasta — Istilah yang digunakan dalam Bab 20 (surat Lia) untuk menggambarkan sekolah-sekolah miskin yang hanya memiliki akses ke AI Murahan dan di mana "guru"—jika ada—telah direduksi menjadi operator mesin yang hanya memeriksa dashboard. Sekolah Kasta adalah manifestasi dari apartheid pendidikan: tempat di mana siswa dilatih untuk menjadi pengikut prosedur, bukan pemikir. Lihat juga: Apartheid Pendidikan, Operator Mesin, Sekolah Oase.

Sekolah Oase — Sekolah yang menjadi latar Bab 21, di mana AI-Human Hybrid Pedagogy berhasil diimplementasikan secara etis. Di Sekolah Oase, zonasi adalah bagian dari ritme harian, guru berfungsi sebagai Arsitek Pengalaman dan Soul Mentor, dan siswa belajar menggunakan AI secara strategis sambil mengembangkan kapasitas untuk berpikir mandiri. Sekolah Oase bukanlah utopia—ia memiliki keterbatasan sumber daya dan terus-menerus harus menegosiasikan ketegangan—tetapi ia adalah bukti bahwa alternatif terhadap The Great Silencing adalah mungkin. Lihat juga: Apartheid Pendidikan, Sekolah Kasta, Zonasi.

Tacit Knowledge (Pengetahuan Taktis) — Pengetahuan yang kita miliki dan gunakan secara efektif tetapi tidak bisa kita artikulasikan secara eksplisit—pengetahuan yang ada "di tangan," "di mata," "di naluri." Diperkenalkan oleh Michael Polanyi (1966) dan dibahas di Bab 17, tacit knowledge adalah inti dari keahlian profesional guru: kemampuan untuk membaca dinamika kelas, mendeteksi kebingungan yang tersembunyi, memilih contoh yang tepat pada momen yang tepat. Tacit knowledge terancam oleh deskilling kognitif karena ia hanya bisa dipertahankan melalui praktik yang konsisten—ketika fungsi-fungsi profesional diambil alih oleh AI tanpa disertai peningkatan peran, tacit knowledge mengalami atrofi. Lihat juga: Deskilling Kognitif, Redefinisi Profesi Guru.

Istilah-Istilah Kunci tentang Landasan Teoretis

Banking Model of Education — Konsep yang diperkenalkan oleh Paulo Freire (1970) untuk mengkritik model pendidikan di mana guru diperlakukan sebagai "penabung" yang mengisi "rekening kosong" siswa dengan pengetahuan. Dibahas di Bab 4, banking model adalah perwujudan dari reduksionisme pendidikan menjadi transfer informasi satu arah—dan, secara ironis, AI adalah perwujudan teknologisnya yang paling sempurna. Banking model dikritik oleh Freire bukan hanya karena tidak efektif secara pedagogis, tetapi karena bersifat dehumanisasi:

ia mengubah siswa dari subjek aktif menjadi objek pasif. Lihat juga: Conscientização, Freire, Reduksionisme Pendidikan.

Cognitive Load Theory (CLT) — Teori yang menjelaskan bagaimana keterbatasan kapasitas memori kerja manusia mempengaruhi kemampuan belajar. Dikembangkan oleh John Sweller (1988) dan dibahas di Bab 6, CLT membedakan tiga jenis beban kognitif: intrinsik (dari kompleksitas materi), ekstrinsik (dari cara materi disajikan), dan germane (usaha mental yang berkontribusi pada pembelajaran). Dalam konteks AI, CLT memberikan justifikasi neurobiologis untuk personalisasi: dengan menyesuaikan penyajian untuk mengurangi beban ekstrinsik, AI membebaskan kapasitas untuk beban germane. Namun, jika AI juga mengambil alih beban germane—memberikan jawaban, bukan membantu siswa menemukannya—maka belajar yang sesungguhnya tidak terjadi. Lihat juga: Cognitive Miser, Metakognisi, Personalisasi.

Cognitive Miser (Pelit Kognitif) — Kecenderungan bawaan otak manusia untuk menghemat energi kognitif sebisa mungkin, mencari jalan pintas dan menghindari kerja mental yang berat. Diperkenalkan oleh Fiske dan Taylor (1984) dan dibahas di Bab 6, prinsip cognitive miser menjelaskan mengapa AI begitu menggoda dalam pendidikan: ia menawarkan jalan keluar dari kerja kognitif yang sulit. Godaan ini beroperasi pada level neurobiologis, bukan sekadar pilihan sadar, sehingga respons terhadapnya tidak bisa hanya berupa larangan atau hukuman—diperlukan desain lingkungan belajar yang bekerja dengan, bukan melawan, kecenderungan alami otak. Lihat juga: Cognitive Hygiene, Cognitive Load Theory, Zona AI-Off.

Explainable AI (XAI) — Kecerdasan buatan yang dapat dijelaskan—sistem AI yang tidak hanya menghasilkan output yang akurat, tetapi juga bisa memberikan penjelasan yang bermakna tentang bagaimana output itu dihasilkan. Dibahas di Bab 10 dan Bab 24, XAI adalah fondasi teknis dari prinsip Transparansi Algoritmik. Dua pendekatan utama dalam XAI adalah post-hoc explainability (seperti LIME dan SHAP) dan inherently interpretable models (seperti pohon keputusan). Untuk keputusan berisiko tinggi dalam pendidikan, Rudin (2019) berargumen bahwa model yang inherently interpretable harus lebih diutamakan. Lihat juga: Transparansi Algoritmik, Konstitusi Etis.

Interpersonal Neurobiology (IPNB) — Bidang interdisipliner yang menyelidiki bagaimana otak berkembang dalam konteks hubungan antarmanusia. Dipopulerkan oleh Daniel Siegel (1999, 2012) dan dibahas di Bab 6, IPNB menunjukkan bahwa kehadiran manusia bukanlah sekadar nilai tambah dalam pendidikan, melainkan kebutuhan neurobiologis: otak—terutama otak kanan yang bertanggung jawab untuk regulasi emosi—berkembang melalui interaksi dengan otak lain, melalui mekanisme

seperti neuron cermin dan resonansi limbik. Temuan IPNB memberikan dasar neurobiologis untuk argumen bahwa AI tidak bisa menggantikan kehadiran manusia dalam dimensi-dimensi pendidikan yang paling fundamental. Lihat juga: Model Empati, Resonansi Limbik, Sistem Neuron Cermin.

Kapitalisme Pengawasan (Surveillance Capitalism) — Konsep yang diperkenalkan oleh Shoshana Zuboff (2019) untuk menggambarkan model bisnis di mana pengalaman manusia—pencarian, komunikasi, navigasi, ekspresi—dijadikan bahan mentah gratis untuk diekstraksi, diproses, dan dijual dalam bentuk prediksi perilaku. Dibahas di Bab 7 dan Bab 18, kapitalisme pengawasan telah merembes ke dalam pendidikan melalui platform ed-tech yang mengumpulkan data siswa bukan untuk meningkatkan pembelajaran, tetapi untuk membangun model prediktif yang semakin akurat. Zuboff berargumen bahwa kapitalisme pengawasan dan pendidikan yang membebaskan adalah dua proyek yang secara fundamental tidak kompatibel. Lihat juga: Data Colonialism, Feodalisme Data, Kedaulatan Data.

Metakognisi — "Berpikir tentang berpikir"—kapasitas untuk merefleksikan, memonitor, dan mengatur proses berpikir sendiri. Diperkenalkan oleh John Flavell (1979) dan dibahas di berbagai bab, metakognisi adalah salah satu keterampilan paling penting di era AI: ketika informasi selalu tersedia, kemampuan untuk memahami dan mengelola proses berpikir sendiri menjadi pembeda utama. Dalam AI-Human Hybrid Pedagogy, pengembangan metakognisi adalah peran utama guru sebagai Pelatih Metakognisi. Lihat juga: Pelatih Metakognisi, Penilaian Berbasis Proses.

Istilah-Istilah Kunci tentang Teori Kritis dan Teknologi

Connectivism — Teori belajar yang diusulkan oleh George Siemens (2005) untuk era digital, yang menyatakan bahwa belajar adalah proses membangun dan menavigasi jaringan—simpul-simpul informasi dan koneksi-koneksi di antaranya. Dibahas di Bab 5, connectivism berargumen bahwa dalam ekologi pengetahuan kontemporer, "know-where" (mengetahui di mana menemukan informasi) menjadi lebih penting daripada "know-how" atau "know-what." Dalam konteks AI, connectivism memberikan dasar untuk memahami mengapa kemampuan menavigasi, mengevaluasi, dan menghubungkan informasi—bukan menyimpannya di dalam kepala—menjadi semakin krusial. Lihat juga: Fragmentasi Epistemik, Kekebalan Epistemik.

Man-Computer Symbiosis — Visi yang diartikulasikan oleh J.C.R. Licklider (1960) tentang kemitraan erat antara manusia dan komputer di mana masing-masing melakukan apa yang terbaik. Dibahas di Bab 5, Licklider

membayangkan komputer menangani "pekerjaan rutin yang bisa diotomatisasi dari pemikiran" sehingga manusia bisa fokus pada "aspek-aspek kreatif dan evaluatif dari pemecahan masalah." Visi ini adalah fondasi konseptual untuk AI-Human Hybrid Pedagogy. Lihat juga: AI-Human Hybrid Pedagogy, Kognisi Terdistribusi.

Neuron Cermin (Mirror Neurons) — Sel-sel otak yang aktif baik ketika seseorang melakukan suatu tindakan maupun ketika ia mengamati orang lain melakukan tindakan yang sama. Pertama kali ditemukan oleh tim Rizzolatti (1996) dan dibahas di Bab 6, sistem neuron cermin menyediakan dasar neurobiologis untuk empati, pembelajaran imitatif, dan pemahaman sosial. Dalam pendidikan, sistem ini menjelaskan mengapa kehadiran guru yang memodelkan pemikiran, ketekunan, dan keingintahuan begitu penting—dan mengapa interaksi dengan AI tidak bisa mengaktifkan sistem ini dengan cara yang sama. Lihat juga: Interpersonal Neurobiology, Resonansi Limbik.

Resonansi Limbik (Limbic Resonance) — Proses di mana sistem limbik—bagian otak yang terlibat dalam emosi, motivasi, dan memori—dari dua orang saling menyesuaikan dan menyelaraskan diri selama interaksi. Dibahas di Bab 6, resonansi limbik menciptakan "ruang interpersonal yang aman" di mana otak siswa berada dalam kondisi neurokimia optimal untuk belajar (kortisol rendah, oksitosin tinggi). Ini adalah dasar neurobiologis untuk pentingnya kehadiran guru yang peduli—sebuah kondisi yang tidak bisa direplikasi oleh interaksi dengan AI. Lihat juga: Interpersonal Neurobiology, Model Empati, Sistem Neuron Cermin.

Teori Kognisi Terdistribusi (Distributed Cognition) — Teori yang dikembangkan oleh Edwin Hutchins (1995) yang menyatakan bahwa kognisi bukanlah properti otak individu, melainkan properti sistem yang melibatkan banyak aktor—manusia dan non-manusia—yang bekerja bersama. Dibahas di Bab 5, teori ini menantang asumsi bahwa "berpikir" hanya terjadi di dalam kepala. Dalam konteks pendidikan, ini berarti bahwa unit analisis untuk memahami belajar bukanlah otak individu, melainkan seluruh sistem kognitif: siswa, guru, AI, alat-alat, representasi. Lihat juga: Connectivism, Man-Computer Symbiosis.

Teori Kritis Teknologi (Critical Theory of Technology) — Kerangka yang dikembangkan oleh Andrew Feenberg (1991, 1999) yang menyatakan bahwa teknologi bukanlah instrumen netral maupun takdir yang tidak bisa diubah, melainkan arena pertarungan di mana nilai-nilai dan kepentingan yang berbeda dinegosiasikan. Dibahas di Bab 5, teori ini memperkenalkan konsep "kode teknis"—seperangkat aturan dan asumsi yang mengatur desain teknologi, yang sering kali tidak terlihat karena telah dinaturalisasi. Dalam konteks AI pendidikan, teori ini mendorong kita untuk mempertanyakan kode teknis yang tertanam

dalam sistem AI dan menuntut demokratisasi desain teknologi. Lihat juga: Determinisme Teknologis, Kode Teknis.

The New Jim Code — Konsep yang diperkenalkan oleh Ruha Benjamin (2019) untuk menggambarkan bagaimana bias dan diskriminasi rasial tertanam dalam desain dan operasi sistem teknologi, sering kali dengan kedok netralitas, objektivitas, atau bahkan kemajuan. Dibahas di Bab 7, The New Jim Code beroperasi melalui mekanisme seperti data historis yang bias, desain yang tidak inklusif, dan "solusi teknokratis" yang mengabaikan akar struktural ketidakadilan. Dalam pendidikan, ini bisa termanifestasi dalam algoritma yang secara sistematis merugikan siswa dari kelompok tertentu. Lihat juga: Algoritma Deterministik, Data Colonialism, Keadilan Algoritmik.

Istilah-Istilah Kunci tentang Redefinisi dan Transformasi

Kode Teknis (Technical Code) — Seperangkat aturan, standar, dan asumsi yang mengatur bagaimana teknologi dirancang dan digunakan, yang mencerminkan kepentingan dan nilai-nilai dari kelompok-kelompok yang memiliki kekuasaan dalam proses desain. Diperkenalkan oleh Feenberg (1999) dan dibahas di Bab 5, kode teknis beroperasi secara tidak terlihat—ketika sebuah teknologi sudah mapan, kode teknisnya dianggap sebagai "cara satu-satunya," sehingga pilihan-pilihan politis yang mendasarinya menjadi tidak terlihat. Dalam konteks AI pendidikan, kode teknis dari sebagian besar platform mencerminkan nilai-nilai efisiensi, ekstraksi data, dan kontrol. Mengalahkan determinisme teknologis berarti menolak kode teknis ini sebagai alamiah dan menuntut kode teknis alternatif yang mewujudkan nilai-nilai Konstitusi Etis. Lihat juga: Determinisme Teknologis, Feenberg, Teori Kritis Teknologi.

Kualifikasi, Sosialisasi, dan Subjektivikasi — Tiga fungsi pendidikan yang diidentifikasi oleh Gert Biesta (2013) dalam *The Beautiful Risk of Education*. Kualifikasi adalah memberikan pengetahuan dan keterampilan; sosialisasi adalah memperkenalkan siswa ke dalam tradisi dan praktik sosial; subjektivikasi adalah memungkinkan siswa menjadi subjek yang otonom. Dibahas di Bab 11 dan Bab 17, Biesta berargumen bahwa subjektivikasi—fungsi yang paling penting—adalah yang paling rapuh dan paling mudah terabaikan, terutama dalam sistem yang sangat terstandarisasi. Dalam AI-Human Hybrid Pedagogy, AI sangat efektif untuk kualifikasi, tetapi subjektivikasi—proses menjadi "aku" yang bisa berpikir sendiri—membutuhkan kehadiran manusia. Lihat juga: Banking Model of Education, Conscientização, Redefinisi Profesi Guru.

Lateral Reading — Teknik verifikasi yang digunakan oleh pemeriksa fakta profesional: alih-alih hanya membaca sebuah sumber secara vertikal

(dari atas ke bawah), mereka membuka tab baru dan membaca secara lateral—mencari informasi tentang sumber itu sendiri dari sumber-sumber lain. Diperkenalkan oleh Wineburg dan McGrew (2019) dan dibahas di Bab 26, lateral reading adalah keterampilan kunci dalam kekebalan epistemik dan bisa diajarkan kepada siswa dari berbagai usia. Lihat juga: Kekebalan Epistemik, Verifikasi.

LPTK (Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan) — Institusi yang bertugas mendidik calon guru. Dibahas secara kritis di Bab 17 dan Bab 25, LPTK di Indonesia—dan di banyak negara—masih beroperasi berdasarkan model mental industrial yang mempersiapkan guru untuk menjadi penyampai konten, sebuah peran yang sudah mati. Transformasi LPTK yang diusulkan dalam buku ini adalah pergeseran dari "pabrik operator" ke "pusat pengembangan talenta humanis digital," meliputi transformasi kurikulum, pedagogi, pengalaman lapangan, dan kultur institusional. Lihat juga: Redefinisi Profesi Guru, Transformasi LPTK.

Redefinisi Profesi Guru — Pergeseran fundamental dari guru sebagai penyampai konten (*content deliverer*) ke guru sebagai Arsitek Pengalaman, Pelatih Metakognisi, dan Model Empati. Diperkenalkan di Bab 11 dan dielaborasi di Bab 25, redefinisi ini adalah respons terhadap kenyataan bahwa AI sudah—atau segera akan—lebih baik daripada manusia dalam transmisi informasi. Dengan melepaskan peran yang sudah mati, guru bisa menemukan kembali esensi panggilan mereka: membentuk manusia, bukan hanya mentransfer pengetahuan. Lihat juga: Arsitek Pengalaman, Model Empati, Pelatih Metakognisi.

Self-Fulfilling Prophecy (Ramalan yang Terpenuhi dengan Sendirinya) — Fenomena di mana prediksi atau label tentang seseorang menciptakan kondisi yang menyebabkan prediksi atau label itu menjadi kenyataan. Diperkenalkan oleh sosiolog Robert K. Merton (1948) dan didemonstrasikan secara eksperimental dalam konteks pendidikan oleh Rosenthal dan Jacobson (1968) dalam studi "Pygmalion in the Classroom." Dibahas di Bab 16 dan Bab 18, self-fulfilling prophecy adalah mekanisme utama melalui mana algoritma deterministik dan apartheid pendidikan beroperasi. Lihat juga: Algoritma Deterministik, Efek Matthew.

Transparansi Algoritmik (Algorithmic Transparency) — Prinsip bahwa setiap sistem AI yang digunakan dalam pendidikan harus bisa dijelaskan, diaudit, dan dipertanggungjawabkan—bukan sebagai "kotak hitam" yang hanya menghasilkan output tanpa bisa memberikan alasan. Diperkenalkan di Bab 10 sebagai pilar kedua Konstitusi Etis, transparansi algoritmik mencakup hak atas penjelasan yang bermakna, kemampuan untuk mengaudit sistem secara independen, dan kewajiban vendor untuk mengungkapkan keterbatasan sistem mereka. Lihat juga: Explainable AI, Hak Veto Manusia, Konstitusi Etis.

Zone of Proximal Development (ZPD) — Konsep yang diperkenalkan oleh Lev Vygotsky (1978) untuk menggambarkan ruang optimal untuk belajar: jarak antara apa yang bisa dilakukan siswa secara mandiri dan apa yang bisa mereka capai dengan bantuan orang lain yang lebih kompeten. Dibahas di Bab 4, ZPD adalah fondasi teoretis untuk scaffolding dalam AI-Human Hybrid Pedagogy: AI bisa memberikan scaffolding yang dipersonalisasi dalam ZPD setiap siswa, tetapi guru tetap diperlukan untuk dimensi afektif dan relasional dari scaffolding. Lihat juga: Scaffolding, Vygotsky.

Lampiran

DAFTAR PUSTAKA

Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor. *Journal of Economic Perspectives, 33*(2), 3–30. https://doi.org/10.1257/jep.33.2.3

Arendt, H. (1963). *Eichmann in Jerusalem: A report on the banality of evil*. Viking Press.

ASER Centre. (2021). *Annual Status of Education Report (Rural) 2020*. ASER Centre.

Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston.

Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences, 4*(11), 417–423. https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2

Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 8, pp. 47–89). Academic Press.

Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Prentice Hall.

Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual Review of Psychology, 52*(1), 1–26. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1

Barrett, P., Zhang, Y., Davies, F., & Barrett, L. (2015). *Clever classrooms: Summary report of the HEAD project*. University of Salford.

Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 610–623. https://doi.org/10.1145/3442188.3445922

Benjamin, R. (2019). *Race after technology: Abolitionist tools for the New Jim Code*. Polity Press.

Biesta, G. (2013). *The beautiful risk of education*. Paradigm Publishers.

Bjork, C. (2005). *Indonesian education: Teachers, schools, and central bureaucracy*. Routledge.

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5*(1), 7–74. https://doi.org/10.1080/0969595980050102

Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, dangers, strategies*. Oxford University Press.

Bourdieu, P. (1979). *Distinction: A social critique of the judgement of taste* (R. Nice, Trans.). Harvard University Press.

Bourdieu, P. (1989). *The state nobility: Elite schools in the field of power* (L. C. Clough, Trans.). Stanford University Press.

Bowles, S., & Gintis, H. (1976). *Schooling in capitalist America: Educational reform and the contradictions of economic life*. Basic Books.

Braverman, H. (1974). *Labor and monopoly capital: The degradation of work in the twentieth century*. Monthly Review Press.

Bridgeman, B., Trapani, C., & Attali, Y. (2012). Comparison of human and machine scoring of essays: Differences by gender, ethnicity, and country. *Applied Measurement in Education, 25*(1), 27–40. https://doi.org/10.1080/08957347.2012.635502

Buber, M. (1970). *I and thou* (W. Kaufmann, Trans.). Charles Scribner's Sons. (Original work published 1923)

Campbell, D. T. (1976). Assessing the impact of planned social change. *Evaluation and Program Planning, 2*(1), 67–90. https://doi.org/10.1016/0149-7189(79)90048-X

Carr, N. (2010). *The shallows: What the internet is doing to our brains*. W. W. Norton & Company.

Carr, N. (2023, January 12). The new face of learning: AI in the classroom. *The Atlantic*. https://www.theatlantic.com

Collingridge, D. (1980). *The social control of technology*. St. Martin's Press.

Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (pp. 453–494). Lawrence Erlbaum Associates.

Couldry, N., & Mejias, U. A. (2019). *The costs of connection: How data is colonizing human life and appropriating it for capitalism*. Stanford University Press.

Cowan, N. (2001). The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences, 24*(1), 87–114. https://doi.org/10.1017/S0140525X01003922

Crawford, M. B. (2009). *Shop class as soulcraft: An inquiry into the value of work*. Penguin Press.

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry, 11*(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01

Dewey, J. (1910). *How we think*. D. C. Heath & Co.

Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Kappa Delta Pi.

Dreyfus, H. L., & Dreyfus, S. E. (1986). *Mind over machine: The power of human intuition and expertise in the era of the computer*. The Free Press.

Ellul, J. (1964). *The technological society* (J. Wilkinson, Trans.). Vintage Books.

Epstein, J. L. (2011). *School, family, and community partnerships: Preparing educators and improving schools* (2nd ed.). Westview Press.

Feenberg, A. (1991). *Critical theory of technology*. Oxford University Press.

Feenberg, A. (1999). *Questioning technology*. Routledge.

Fiske, S. T., & Taylor, S. E. (1984). *Social cognition*. Random House.

Flaherty, C. (2020, May 11). Big proctor. *Inside Higher Ed*. https://www.insidehighered.com

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist, 34*(10), 906–911. https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906

Foucault, M. (1975). *Discipline and punish: The birth of the prison* (A. Sheridan, Trans.). Vintage Books.

Frankl, V. E. (1946). *Man's search for meaning*. Beacon Press.

Freire, P. (1970). *Pedagogy of the oppressed* (M. B. Ramos, Trans.). Herder and Herder.

Freire, P. (1974). *Education for critical consciousness*. Sheed and Ward.

Fullan, M., & Langworthy, M. (2014). *A rich seam: How new pedagogies find deep learning*. Pearson.

Gadamer, H.-G. (1960). *Truth and method* (J. Weinsheimer & D. G. Marshall, Trans.). Crossroad.

Gazzaley, A., & Rosen, L. D. (2016). *The distracted mind: Ancient brains in a high-tech world*. MIT Press.

Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence: Why it can matter more than IQ*. Bantam Books.

Hao, K. (2019, August 2). China has started a grand experiment in AI education. It could reshape how the world learns. *MIT Technology Review*. https://www.technologyreview.com

Harris, T. (2016, May 18). How technology is hijacking your mind—from a former Google design ethicist. *Thrive Global*. https://thriveglobal.com/stories/how-technology-hijacks-peoples-mind/

Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.

Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior: A neuropsychological theory*. John Wiley & Sons.

HolonIQ. (2023). *Global education technology market report 2023*. HolonIQ.

Human Rights Watch. (2022). *"How dare they peep into my private life?": Children's rights violations by governments that endorsed online learning during the Covid-19 pandemic*. Human Rights Watch.

Hutchins, E. (1995). *Cognition in the wild*. MIT Press.

Iacoboni, M. (2009). *Mirroring people: The science of empathy and how we connect with others*. Picador.

Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux.

Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. (2022). *Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi (UU PDP)*.

Kohn, E. (2013). *How forests think: Toward an anthropology beyond the human*. University of California Press.

Kulik, J. A., & Fletcher, J. D. (2016). Effectiveness of intelligent tutoring systems: A meta-analytic review. *Review of Educational Research, 86*(1), 42–78. https://doi.org/10.3102/0034654315581420

Lareau, A. (2003). *Unequal childhoods: Class, race, and family life*. University of California Press.

Lewis, T., Amini, F., & Lannon, R. (2000). *A general theory of love*. Random House.

Licklider, J. C. R. (1960). Man-computer symbiosis. *IRE Transactions on Human Factors in Electronics, HFE-1*(1), 4–11. https://doi.org/10.1109/THFE2.1960.4503259

Lukianoff, G., & Haidt, J. (2018). *The coddling of the American mind: How good intentions and bad ideas are setting up a generation for failure*. Penguin Press.

Lundberg, S. M., & Lee, S. I. (2017). A unified approach to interpreting model predictions. *Advances in Neural Information Processing Systems, 30*, 4765–4774.

Marcuse, H. (1964). *One-dimensional man: Studies in the ideology of advanced industrial society*. Beacon Press.

Mark, G. (2022). *Attention span: A groundbreaking way to restore balance, happiness and productivity*. Hanover Square Press.

Matthias, A. (2004). The responsibility gap: Ascribing responsibility for the actions of learning automata. *Ethics and Information Technology, 6*(3), 175–183. https://doi.org/10.1007/s10676-004-3422-1

Merton, R. K. (1948). The self-fulfilling prophecy. *The Antioch Review, 8*(2), 193–210. https://doi.org/10.2307/4609267

Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review, 63*(2), 81–97. https://doi.org/10.1037/h0043158

Ministry of Human Resource Development, Government of India. (2021). *DIKSHA: Digital Infrastructure for Knowledge Sharing*. https://diksha.gov.in

Ministry of ICT, Kenya. (2019). *Digital Literacy Programme*. Government of Kenya.

Moravec, H. (1988). *Mind children: The future of robot and human intelligence*. Harvard University Press.

Mukherjee, A. (2022, March 15). How India's ed-tech boom is reshaping learning. *The Economist*. https://www.economist.com

Nietzsche, F. (1889). *Twilight of the idols* (R. J. Hollingdale, Trans.). Penguin Classics.

Noddings, N. (1984). *Caring: A relational approach to ethics and moral education*. University of California Press.

Nussbaum, M. C. (2011). *Creating capabilities: The human development approach*. Harvard University Press.

O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. Crown.

OECD. (2019). *OECD future of education and skills 2030: Conceptual learning framework*. OECD Publishing.

Olds, J., & Milner, P. (1954). Positive reinforcement produced by electrical stimulation of septal area and other regions of rat brain. *Journal of Comparative and Physiological Psychology, 47*(6), 419–427. https://doi.org/10.1037/h0058775

Pariser, E. (2011). *The filter bubble: What the internet is hiding from you*. Penguin Press.

Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D., & Bjork, R. (2008). Learning styles: Concepts and evidence. *Psychological Science in the Public Interest, 9*(3), 105–119. https://doi.org/10.1111/j.1539-6053.2009.01038.x

Pasquale, F. (2015). *The black box society: The secret algorithms that control money and information*. Harvard University Press.

Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children* (M. Cook, Trans.). International Universities Press.

Pieper, J. (1948). *Leisure: The basis of culture* (A. Dru, Trans.). Pantheon Books.

Polanyi, M. (1966). *The tacit dimension*. Doubleday.

Postman, N. (1985). *Amusing ourselves to death: Public discourse in the age of show business*. Viking.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon, 9*(5), 1–6. https://doi.org/10.1108/10748120110424816

Raichle, M. E., & Gusnard, D. A. (2002). Appraising the brain's energy budget. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 99*(16), 10237–10239. https://doi.org/10.1073/pnas.172399499

Ribeiro, M. T., Singh, S., & Guestrin, C. (2016). "Why should I trust you?": Explaining the predictions of any classifier. *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, 1135–1144. https://doi.org/10.1145/2939672.2939778

Richards, N., & Hartzog, W. (2020). Privacy's trust gap: A review. *Yale Law Journal, 129*(4), 1180–1224.

Rinaldi, C. (2006). *In dialogue with Reggio Emilia: Listening, researching and learning*. Routledge.

Rizzolatti, G., Fadiga, L., Gallese, V., & Fogassi, L. (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research, 3*(2), 131–141. https://doi.org/10.1016/0926-6410(95)00038-0

Robinson, K. (2015). *Creative schools: The grassroots revolution that's transforming education*. Viking.

Rosenthal, R., & Jacobson, L. (1968). Pygmalion in the classroom. *The Urban Review, 3*(1), 16–20. https://doi.org/10.1007/BF02322211

Rudin, C. (2019). Stop explaining black box machine learning models for high stakes decisions and use interpretable models instead. *Nature Machine Intelligence, 1*(5), 206–215. https://doi.org/10.1038/s42256-019-0048-x

Schore, A. N. (1994). *Affect regulation and the origin of the self: The neurobiology of emotional development*. Lawrence Erlbaum Associates.

Schore, A. N. (2012). *The science of the art of psychotherapy*. W. W. Norton & Company.

Schultz, W. (2015). Neuronal reward and decision signals: From theories to data. *Physiological Reviews, 95*(3), 853–951. https://doi.org/10.1152/physrev.00023.2014

Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.

Shepard, L. A. (2000). The role of assessment in a learning culture. *Educational Researcher, 29*(7), 4–14. https://doi.org/10.3102/0013189X029007004

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *EducationalResearcher,15*(2),4–14.https://doi.org/10.3102/0013189X015002004

Shute, V. J., & Ventura, M. (2013). *Stealth assessment: Measuring and supporting learning in video games*. MIT Press.

Siegel, D. J. (2012). *The developing mind: How relationships and the brain interact to shape who we are* (2nd ed.). Guilford Press.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2*(1), 3–10.

Sparrow, B., Liu, J., & Wegner, D. M. (2011). Google effects on memory: Cognitive consequences of having information at our fingertips. *Science, 333*(6043), 776–778. https://doi.org/10.1126/science.1207745

Spitale, G., Biller-Andorno, N., & Germani, F. (2024). AI model GPT-3 (dis)informs us better than humans. *Science Advances, 10*(1), eadj5550. https://doi.org/10.1126/sciadv.adj5550

Spitz, R. A. (1945). Hospitalism: An inquiry into the genesis of psychiatric conditions in early childhood. *The Psychoanalytic Study of the Child, 1*(1), 53–74. https://doi.org/10.1080/00797308.1945.11823126

Stanovich, K. E. (1986). Matthew effects in reading: Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading Research Quarterly, 21*(4), 360–407. https://doi.org/10.1598/RRQ.21.4.1

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science, 12*(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4

Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. Springer.

Turkle, S. (2011). *Alone together: Why we expect more from technology and less from each other*. Basic Books.

UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO Publishing. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds.). Harvard University Press.

Wachter, S., Mittelstadt, B., & Floridi, L. (2017). Why a right to explanation of automated decision-making does not exist in the General Data Protection Regulation. *International Data Privacy Law, 7*(2), 76–99. https://doi.org/10.1093/idpl/ipx005

Wakefield, J. (2019, May 23). Microsoft deletes facial recognition data. *BBC News*. https://www.bbc.com/news

Wineburg, S., & McGrew, S. (2019). Lateral reading and the nature of expertise: Reading less and learning more when evaluating digital information. *Teachers College Record, 121*(11), 1–40. https://doi.org/10.1177/016146811912101102

Winner, L. (1980). Do artifacts have politics? *Daedalus, 109*(1), 121–136.

Wolf, M. (2018). *Reader, come home: The reading brain in a digital world*. Harper.

Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 17*(2), 89–100. https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x

World Economic Forum. (2023). *The future of jobs report 2023*. World Economic Forum. https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023/

Yalom, I. D. (2002). *The gift of therapy: An open letter to a new generation of therapists and their patients*. HarperCollins.

Zeidner, M. (1998). *Test anxiety: The state of the art*. Plenum Press.

Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. PublicAffairs.

AI-HUMAN HYBRID

"Ketika Siswa Tidak Butuh Guru Lagi"

Adalah pertanyaan yang tak lagi bisa dihindari: jika kecerdasan buatan bisa menjelaskan lebih sabar, menyesuaikan lebih personal, dan tersedia 24 jam tanpa lelah—untuk apa siswa masih membutuhkan guru? Buku ini hadir bukan untuk memberikan jawaban yang nyaman, melainkan untuk mengguncang fondasi cara kita berpikir tentang pendidikan di era mesin.

Melalui analisis yang membentang dari pedagogi kritis Paulo Freire hingga neurosains kontemporer, dari teori kognisi terdistribusi hingga kapitalisme pengawasan, buku ini membongkar fenomena yang disebut sebagai *The Great Silencing*—pembungkaman besar-besaran terhadap suara kritis, jiwa pemberontak, dan ruang sakral di ruang-ruang kelas yang semakin didominasi oleh algoritma. Di dalamnya, pembaca akan menemukan proyeksi masa depan yang meresahkan: apartheid pendidikan berbasis AI, guru yang direduksi menjadi operator mesin, dan generasi pertama yang tumbuh sepenuhnya bersama mesin—Generasi Beta—yang tenggelam dalam epidemi kehampaan di tengah kelimpahan.

Tetapi buku ini bukanlah ratapan. Ia adalah cetak biru sekaligus genderang. Di tengah kegelapan, ia menawarkan visi tentang **The Great Awakening**—kebangkitan kesadaran kritis, keberanian moral, dan kedaulatan manusia di hadapan mesin. Ia merumuskan Konstitusi Etis dengan empat pilarnya: **Hak Veto Manusia, Transparansi Algoritmik, Kedaulatan Data, dan Kerangka Regulasi.** Ia mendefinisikan ulang profesi guru sebagai **Arsitek Pengalaman, Pelatih Metakognisi, dan Model Empati**—peran-peran yang tidak hanya bertahan, tetapi menjadi semakin sakral di era AI.

Ditulis dalam dialog intensif antara manusia dan mesin—sebuah eksperimen yang menjadi saksi dari tesis sentralnya sendiri—buku ini adalah bacaan wajib bagi siapa pun yang menolak untuk menyerahkan masa depan pendidikan pada kekuatan pasar dan algoritma. Bagi para guru yang mempertanyakan relevansi profesi mereka. Bagi para orang tua yang gelisah tentang anak-anak mereka yang tumbuh bersama layar. Bagi para pembuat kebijakan yang memegang kendali—atau melepaskannya.

Siswa tidak butuh guru yang hanya menjadi operator mesin. Tetapi siswa akan selalu membutuhkan guru yang menjadi saksi, mentor, dan penjaga api. Buku ini adalah peta untuk menemukan kembali api itu—dan genderang untuk memastikan ia tidak pernah padam.

MELINDUNGI HAK MANUSIA
AI sebagai alat, manusia sebagai otoritas tertinggi

TRANSPARANSI ALGORITMIK
Algoritma harus terbuka, dapat diaudit, dan dijelaskan

KEDAULATAN DATA
Data pendidikan adalah hak kolektif, bukan komoditas

KERANGKA REGULASI
AI harus tunduk pada nilai etika dan kebijakan publik yang adil

> *"Mesin bisa cerdas, tapi hanya manusia yang memiliki kesadaran moral. Masa depan pendidikan bukan tentang menggantikan guru dengan AI, tetapi tentang membebaskan manusia untuk menjadi lebih manusia."*

JIM & ZAM

www.jimzam.com
@jimzam.publisher
Jim & Zam Publisher

ISBN 978-623-000-000-0